



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la
productividad en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente
Piedra, 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR

Vásquez Aguilar, Edgar Cristhian

ASESOR

Mgrt. Montoya Cárdenas, Gustavo Adolfo

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO

Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la
productividad en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente
Piedra, 2017

VÁSQUEZ AGUILAR, Edgar Cristhian

AUTOR

Mgrt. MONTOYA CARDENAS, Gustavo Adolfo

ASESOR

Presente a la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo
para optar el Grado de: INGENIERIO INDUSTRIAL

APROBADO POR:

PRESIDENTE DEL JURADO

SECRETARIO DEL JURADO

VOCAL DEL JURADO

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada, primeramente, a Dios por guiarme por el buen camino y, darme fuerzas para seguir adelante cada día. A mis padres, a mi hermana, y a toda mi familia por sus consejos, y comprensión en los momentos más difíciles, y por brindarme los recursos necesarios para culminar mi carrera.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi asesor de tesis GUSTAVO ADOLFO MONTOYA CARDENAS por haberme recibido en su grupo de investigación, y por sus conocimientos brindados durante el desarrollo de la presente tesis; a mis compañeros y amigos por todo el apoyo, y, especialmente, al gerente general de la empresa N&A S.A.C., por todas las facilidades otorgadas para la culminación final de este trabajo de investigación.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Edgar Cristhian Vásquez Aguilar, con DNI N° 71643102, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también, bajo juramento, que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, diciembre del 2017

Edgar Cristhian Vásquez Aguilar

DNI: 71643102

PRESENTACIÓN

**SEÑOR PRESIDENTE
SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO**

En cumplimiento de las normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

El autor

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DEL JURADO	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	5
PRESENTACIÓN.....	6
ÍNDICE GENERAL.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS	10
ÍNDICE DE TABLAS	12
RESUMEN	14
ABSTRACT	15
I. INTRODUCCIÓN	16
1.1. Realidad Problemática	17
1.2. Trabajos Previos	19
1.3. Teorías relacionadas al tema	24
1.3.1. Marco Teórico.....	24
1.3.2. Marco Conceptual	30
1.4. Formulación del Problema	30
1.4.1. Problema Principal	30
1.4.2. Problemas Secundarios.....	30
1.5. Justificación del Estudio	30
1.5.1. Justificación Técnica.....	30
1.5.2. Justificación Económica	31
1.5.3. Justificación Social	31
1.6. Hipótesis	31
1.6.1. Hipótesis General	31

1.6.2. Hipótesis Específicas.....	31
1.7. Objetivos.....	32
1.7.1. Objetivo General.....	32
1.7.2. Objetivos Específicos	32
II. MÉTODO	33
2.1. Tipo y Diseño de Investigación	34
2.2. Variables, Operacionalización.....	35
2.3. Población, muestra y muestreo.....	37
2.3.1. Población.....	37
2.3.2. Muestra	37
2.3.3. Muestreo	37
2.4. Técnicas de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	37
2.5. Método de Análisis de Datos	38
2.6. Aspectos éticos.....	39
2.7. Desarrollo de la Propuesta.....	40
2.7.1. Situación Actual de la Empresa N&A S.A.C.....	40
2.7.2. Propuesta de Mejora de la Empresa N&A S.A.C.	53
2.7.3. Implementación de la Propuesta de Mejora de la Empresa N&A S.A.C. 58	
2.7.4. Resultados de la Propuesta de Mejora en la Empresa N&A S.A.C.	106
2.7.5. Análisis Económico Financiero	110
III. RESULTADOS.....	113
3.1. Análisis Descriptivo.....	114
3.2. Análisis Comparativo	119
3.3. Análisis Inferencial	126
IV. DISCUSIÓN.....	134
V. CONCLUSIONES	137

VI. RECOMENDACIONES	139
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	141
VIII. ANEXOS.....	146

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Ranking Latinoamérica y El Caribe	17
Figura N° 2: Latinoamérica – Cambios Respecto al Año Anterior.....	17
Figura N° 3: Variación Acumulada de la Producción del Sector Manufactura: 2009-2016.....	18
Figura N° 4: Adaptación actualizada de la Casa de Toyota.....	24
Figura N° 5: Las 5'S y la Cultura Lean	27
Figura N° 6: Las 3 evoluciones de la Estandarización	28
Figura N° 7: Proceso SMED.....	28
Figura N° 8: Localización Geográfica de la Empresa N&A S.A.C.	40
Figura N° 9: Organigrama General de la Empresa N&A S.A.C.	42
Figura N° 10: Personal de la Empresa	43
Figura N° 11: Maquinaria de la Empresa N&A S.A.C.	45
Figura N° 12: Producto Final de la Empresa N&A S.A.C.	47
Figura N° 13: Diagrama de Flujo de la Línea de Producción de Balones de Gas de la Empresa N&A S.A.C.	48
Figura N° 14: Proceso de Habilitado Inicial para la elaboración de balones de gas	51
Figura N° 15: Fotografías sobre la Charla de Lean Manufacturing	54
Figura N° 16: Cronograma de Trabajo	57
Figura N° 17: 5'S Filosofía de Moralidad	59
Figura N° 18: Fotografías sobre la Charla de 5'S	60
Figura N° 19: Organigrama Estructural del Grupo de Mejora de las 5's	62
Figura N° 20: Formación Práctica de las 5's.....	64
Figura N° 21: Cronograma para la Aplicación de las 5's	65
Figura N° 22: Resultados de la Primera Auditoría de las 5'S.....	66
Figura N° 23: Implementación de Seiri	68
Figura N° 24: Tarjeta Roja.....	69
Figura N° 25: Colocación de las Tarjetas Rojas	70
Figura N° 26: Comparativo entre la Categoría y la Acción Requerida	76
Figura N° 27: Implementación de Seiton	77
Figura N° 28: Fotografías de la Rotulación del Área de Habilitado	81
Figura N° 29: Implementación de Seiso	82

Figura N° 30: Fotografías de la Tercera “S”	89
Figura N° 31: Resultados de la Segunda Auditoría de las 5’S	90
Figura N° 32: Implementación de Seiketsu.....	92
Figura N° 33: Implementación de Shitsuke	95
Figura N° 34: Aplicación del Ciclo PDCA a la Gestión del Programa de Auditorías	96
Figura N° 35: Última Auditoría de las 5’S	97
Figura N° 36: Desarrollo del SMED	99
Figura N° 37: Fotografías sobre la Charla de SMED	100
Figura N° 38: Detalle del Proceso Productivo dentro del Área de Habilitado - Inicial.....	106
Figura N° 39: Cambios del Proceso Productivo dentro del Área de Habilitado	108
Figura N° 40: Detalle del Proceso Productivo dentro del Área de Habilitado - Final	109
Figura N° 41: Diagrama de Caja - Indicador de Productividad	114
Figura N° 42: Diagrama de Caja - Indicador de Eficacia.....	116
Figura N° 43: Diagrama de Caja - Indicador de Eficiencia.....	117
Figura N° 44: Histograma Pre-Test - Indicador de Productividad	119
Figura N° 45: Histograma Pos-Test - Indicador de Productividad.....	119
Figura N° 46: Comparativa General - Indicador de Productividad	120
Figura N° 47: Histograma Pre-Test - Indicador de Eficacia	121
Figura N° 48: Histograma Pos-Test - Indicador de Eficacia	121
Figura N° 49: Comparativa General - Indicador de Eficacia	122
Figura N° 50: Histograma Pre-Test - Indicador de Eficiencia.....	123
Figura N° 51: Histograma Pos-Test - Indicador de Eficiencia	123
Figura N° 52: Comparativa General - Indicador de Eficiencia.....	124
Figura N° 53: Comparativa General - Indicador de Eliminación de Desperdicios	125
Figura N° 54: Comparativa General - Indicador de Valor Agregado	125

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Matriz de Coherencia	32
Tabla N° 2: Matriz de Operacionalización de las Variables	36
Tabla N° 3: Personal de la empresa.....	43
Tabla N° 4: Jornada Laboral de Lunes a Viernes	44
Tabla N° 5: Jornada Laboral de los Sábados	44
Tabla N° 6: Priorización de Herramientas de Lean Manufacturing	53
Tabla N° 7: Principios de las 5'S	58
Tabla N° 8: Base de Datos de las Tarjetas Rojas.....	73
Tabla N° 9: Comparativo entre la Categoría y Razón.....	75
Tabla N° 10: Detalle de la Colocación de Elementos Necesarios.....	78
Tabla N° 11: Colocación residuos metálicos y cilindros de 10kg	79
Tabla N° 12: Detalle de la colocación de tapas, fondos, asas y bases	80
Tabla N° 13: Detalle de la colocación de cilindros terminados y en proceso	80
Tabla N° 14: Detalle de la colocación de planchas, discos y tiras	81
Tabla N° 15: Análisis del Ámbito de Aplicación	83
Tabla N° 16: Formato de Limpieza de la Cizalla.....	85
Tabla N° 17: Formato de Limpieza de la Troqueladora	86
Tabla N° 18: Formato de Limpieza de la Rotuladora	86
Tabla N° 19: Formato de Limpieza de la Estampadora	87
Tabla N° 20: Formato de Limpieza de la Embutidora	87
Tabla N° 21: Formato de Limpieza de la Biseladora	88
Tabla N° 22: Formato de Limpieza de la Máquina de Corte y Perforación	88
Tabla N° 23: Formato de Limpieza de la Soldadora	89
Tabla N° 24: Actividades realizadas con la máquina troqueladora durante el cambio de matrices	102
Tabla N° 25: Check List de Actividades para realizar el cambio de matrices..	103

Tabla N° 26: Listado de Actividades Externas.....	105
Tabla N° 27: Horas de Talento Humano 5'S.....	110
Tabla N° 28: Requerimientos para las 5'S.....	110
Tabla N° 29: Horas de Talento Humano SMED	111
Tabla N° 30: Requerimientos para el SMED	111
Tabla N° 31: Resumen de procesamiento de datos - Productividad.....	114
Tabla N° 32: Resumen de procesamiento de datos - Eficacia.....	115
Tabla N° 33: Resumen de procesamiento de datos - Eficiencia	117
Tabla N° 34: Prueba de Normalidad - Indicador de Productividad.....	126
Tabla N° 35: Descriptivos del Indicador de Productividad Antes y Después con Wilcoxon	127
Tabla N° 36: Análisis del pvalor - Productividad	128
Tabla N° 37: Prueba de Normalidad - Eficacia	129
Tabla N° 38: Descriptivos del Indicador de Eficacia Antes y Después con T-Student	130
Tabla N° 39: Análisis del pvalor - Eficacia	130
Tabla N° 40: Prueba de Normalidad - Eficacia	131
Tabla N° 41: Descriptivos del Indicador de Eficiencia Antes y Después con T-Student	132
Tabla N° 42: Análisis del pvalor - Eficiencia	133

RESUMEN

Actualmente, las industrias peruanas se enfrentan al reto constante de innovación que les permita lograr los estándares de producción deseados para competir en el mercado tanto nacional como global. La filosofía Lean Manufacturing y las diferentes herramientas que esta presenta, ayuda a alcanzar tales objetivos, dada su meta eliminar todas las actividades que no agregan valor, y todo desperdicio subyacente en los procesos productivos de cualquier empresa.

El presente trabajo de investigación tiene, por ello, como objetivo principal mejorar la productividad en la empresa N&A S.A.C., basándose en la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing, realizando el análisis inicial para determinar tales herramientas y detallando, por cada una, sus fases de desarrollo.

La ejecución de las herramientas Lean Manufacturing planteadas en la presente tesis, permitieron analizar el estado actual de la línea de producción en la empresa, y proponer mejoras tangibles e intangibles, para lo cual se estableció un plan de mejora que permitió medir los resultados en cuanto a la productividad, además de los beneficios y resultados obtenidos.

Palabras Clave: Lean, Manufacturing, productividad, eficacia, eficiencia, herramientas.

ABSTRACT

Currently, peruvian industries are facing the constant challenge of innovation that allows them to achieve the desired production standards to compete in the domestic and global markets. The Lean Manufacturing philosophy and different tools that it presents help to achieve these objectives, given its goal to eliminate all activities that do not add value, and any waste that underlies the productive processes of any company.

The main objective of this research is to improve productivity at the company N & A SAC, based on the application of Lean Manufacturing tools, carrying out the initial analysis to determine such tools and detailing, each one, its phases of production development.

The execution of the Lean Manufacturing tools presented in this thesis allowed us to analyze the current state of the production line in the company, and to propose tangible and intangible improvements, for which an improvement plan was established that allowed measuring the results as to productivity, in addition to the benefits and results obtained.

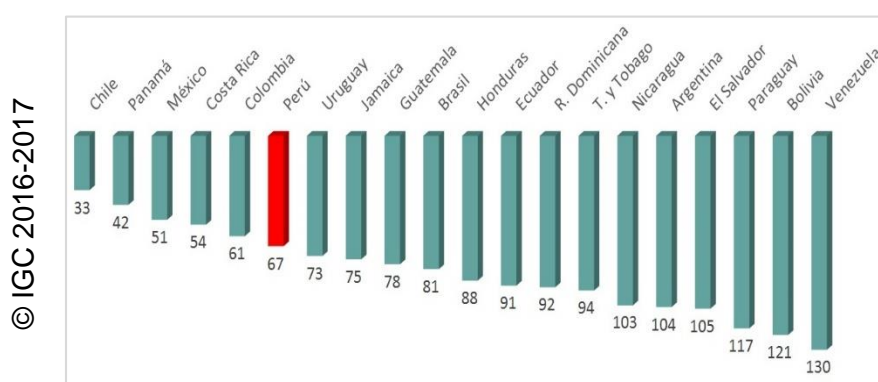
Keywords: Lean, Manufacturing, productivity, efficiency, efficiency, tools.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Según el informe publicado en el 2016, por el World Economic Forum (WEF), con respecto, a los factores que impulsan la productividad y crecimiento en 138 países, incluyendo Latinoamérica; Chile se ha retrasado en capacidades productivas y el tamaño de su sector manufacturero; en México, se resaltan las mejoras en el estado de derecho; en Colombia y Perú, los retos están vinculados a las capacidades productivas, el tamaño del sector de la fabricación, los ingresos públicos, y el estado de derecho (p. 55).

Figura N° 1



Ranking Latinoamérica y El Caribe

Figura N° 2

Mejoró	2016-2017	Tendencia
Chile	33	+2
Panamá	42	+8
México	51	+6
Perú	67	+2
Jamaica	75	+11
R. Dominicana	92	+6
Nicaragua	103	+5
Argentina	104	+2
Paraguay	117	+1
Venezuela	130	+2

Latinoamérica – Cambios

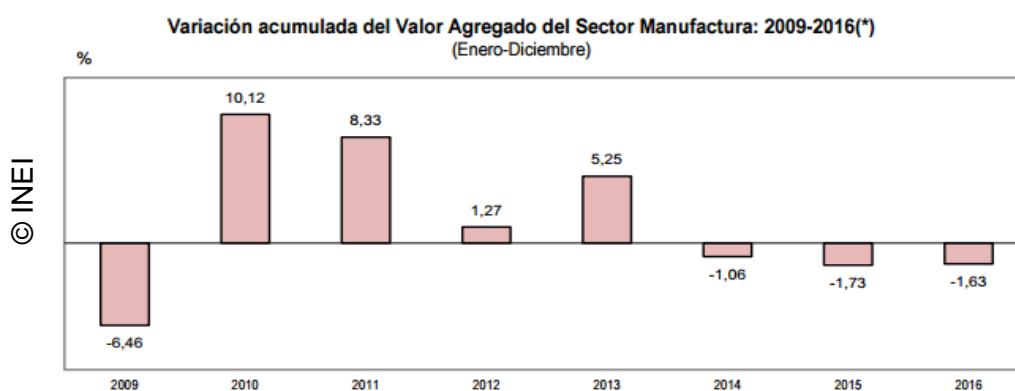
Respecto al Año Anterior

La Figura N° 1 y N° 2 presentan el ranking de productividad en Latinoamérica y El Caribe, situando a Perú en el puesto 67, subiendo el mismo 2 puestos entre el 2016 y 2017, también, muestra como uno de los país latinoamericanos con

mayor productividad a Chile que viene subiendo 2 puestos ubicándose, actualmente, en el puesto 33.

A nivel nacional, en el año 2016, el sector manufacturero, registró una disminución de -1,63%, como resultado de la contracción del subsector fabril no primario en -1,93% y del fabril primario en -0,82%, afectados por la menor demanda. Sin embargo, para el mes de diciembre del 2016, el sector manufactura creció 6,44%, determinada, principalmente, por la mayor actividad del subsector fabril primario en 22,87% y subsector fabril no primario en 0,29%. (INEI, Junio 2016).

Figura N° 3



Variación Acumulada de la Producción del Sector Manufactura: 2009-2016

La Figura N° 3 muestra la variación acumulada del valor agregado en el sector de manufactura entre el año 2009 y 2016, abarcando todos los meses de Enero a Diciembre, y evidenciando una alta en el porcentaje acumulativo del 2015 al 2016 de -1.73 a -1.63, este porcentaje deriva del acumulativo de los porcentajes del sector fabril primario y no primario, es decir, del sector de actividades productivas y el sector de materia prima, respectivamente.

En este contexto, la empresa N&A ubicada en el distrito de Puente Piedra – Lima, tiene como actividad económica principal la producción, y venta de balones de gas.

Actualmente, en la empresa se ha podido detectar varios factores que generan como problema principal la baja productividad en la línea de producción de

balones de gas, ello debido a un ambiente inadecuado para los trabajadores, que además de estar poco capacitados en el proceso, no conocen a detalle el flujo productivo completo que conlleva la realización de dichos balones, dada la falta de estandarización del procedimiento. Así mismo, se observaron retrasos y tiempos muertos en la línea de producción que acompañado de una constante regulación de la maquinaria, generaron un ritmo de trabajo muy lento para la producción (Ver Anexos del N° 5 al N° 11).

En la presente investigación, se pretende evidenciar, que si la empresa N&A aplicará herramientas de Lean Manufacturing se mejoraría los tiempos muertos, se podría brindar a los trabajadores un mejor ambiente de trabajo, y estandarizar los procesos productivos, todo ello para mejorar la productividad en la empresa.

1.2. Trabajos Previos

CONCHA Guaila y BARAHONA Defaz. Mejoramiento de la Productividad en la Empresa INDUACERO CIA. LTDA en base al desarrollo e implementación de la Metodología 5'S y VSM, Herramientas del Lean Manufacturing. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Escuela de Ingeniería Industrial, 2013. En la presente investigación, el objetivo principal fue mejorar la productividad en la empresa INDUACERO CÍA. LTDA., utilizando herramientas de la filosofía Lean Manufacturing, como las 5's y el VSM, herramientas consideradas como primordiales para un sistema Lean. Como conclusión, el autor, llegó a que la productividad se pudo mejorar de 17% a 83%, ello dado que aparte de la implementación de herramientas Lean, se realizó un buen diagnóstico de la situación actual de la empresa, mediante el uso de Diagramas, como el Ishikawa, y la priorización de problemas mediante el Pareto. La presente tesis servirá de antecedente y guía en el diagnóstico de la situación actual de la empresa, tomando como base el Diagrama de Ishikawa y Pareto.

CARDONA Betancurth. Modelo para la Implementación de Técnicas Lean Manufacturing en Empresas Editoriales. Tesis (Magister en Ingeniería Industrial). Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2013. La presente tesis tuvo como objetivo principal la aplicación

de herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la línea de producción de la Empresa Editorial Blanecolor S.A.S., que tiene como principales productos libros, folletos, y todo lo relacionado a papelería. El autor concluyo que estas herramientas permitieron reducir, significativamente, los costos por desperdicios, y por ende aumentar el valor agregado de la empresa. Además, de que se establecieron condiciones para la administración de la empresa, apuntando su visión a la mejora continua para la optimización gradual de los resultados productivos. El antecedente nos servirá como guía para el modelo de implementación que se quiere arraigar.

HERNÁNDEZ De los Santos. Implementación de Técnicas Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing), en una Planta de Empaque de Producto Terminado. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2010. El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo implementar las herramientas de Lean Manufacturing en una empresa de empaque de producto terminado, para aumentar la eficiencia y productividad. El autor concluyo gracias a la implementación de dichas herramientas se eliminaron los desperdicios del módulo de empaque, reduciendo el porcentaje de segundas, inventarios entre las operaciones, tiempos de espera por falta de accesorios y la sobreproducción. Con esto se redujo el tiempo que no agrega valor. La presente tesis nos servirá como antecedente y guía para la eliminación de desperdicios aplicando Lean Manufacturing.

INFANTE Díaz y ERAZO De la Cruz. Propuesta de mejoramiento de la productividad de la línea de camisetas interiores en una empresa de confecciones por medio de la aplicación de Herramientas Lean Manufacturing. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Cali: Universidad de San Buenaventura Cali, Facultad de Ingeniería, 2013. El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo principal el optimizar la productividad de la línea de camisetas interiores en la empresa Agatex S.A.S. mediante la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing. El autor llegó a la conclusión que realizar un buen diagnóstico previo a la implementación de alguna herramienta de Lean Manufacturing, permite ahorrar esfuerzos en la evaluación de las propuestas que se le pueden presentar a gerencia, dado que, además, se pueden priorizar las

herramientas que se deben implementar primero, y el por qué estas deben ser implementadas, trazando el camino a la mejora continua en la línea de producción que se estudió. La presente tesis nos servirá de guía para la realización del diagnóstico actual de la empresa.

CABREA Martínez y VARGAS Ocampo. Mejorar el Sistema Productivo de una Fábrica de Confecciones en la Ciudad de Cali aplicando Herramientas Lean Manufacturing. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Cali: Universidad ICESI, Facultad de Ingeniería, 2011. La presente tesis tuvo como objetivo primordial optimizar la línea de producción de confecciones de la empresa mediante la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing, para generar mejoras en las prácticas, técnicas, y métodos que se utilizaban en la empresa de confecciones. Los autores concluyeron que la implementación de estas herramientas lean, permitieron mejorar los resultados productivos en la empresa, dado que se mejoraron tanto los métodos que se redujo el tiempo de ciclo y se aprovechó al máximo el mismo para la fabricación de más productos, permitiendo a la empresa elevar sus ganancias, y por ende su productividad de 35% a 68%. La mencionada tesis nos servirá como antecedente y guía para la elección de herramientas de Lean Manufacturing.

MEJÍA Carrera. Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de confecciones de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de herramientas de Manufactura Esbelta. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2013. El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo principal mejorar la productividad de la línea de confecciones de ropa interior en la empresa, mediante la aplicación de herramientas Lean Manufacturing. Como conclusión, los autores, obtuvieron que la aplicación de estas herramientas lograba una, significativa, ventaja competitiva con otras empresas, dado que se mejora la calidad de los productos, se reducían los tiempos de producción, y los clientes se mostraban más satisfechos; aumentando así la productividad de la empresa, y de la línea de producción estudiada de 42% a 73%. El antecedente nos servirá para el diagnóstico de ventajas competitivas que se pueden lograr durante el desarrollo.

BARAHONA Castillo y NAVARRO Infante. Mejora del Proceso de Galvanizado en una Empresa Manufacturera de Alambres de Acero Aplicando la Metodología Lean Six Sigma. Tesis (Título de Ingeniero Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2013. La presente tesis tuvo como objetivo primordial elevar la productividad del proceso de galvanizado en la empresa, mediante la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing. Los autores concluyeron que las mejoras o beneficios que la filosofía Lean Manufacturing ofrece, se ven reflejadas desde el primer momento de su aplicación, dado que se disminuyeron los desperdicios y defectos en un 90%, estos beneficios se ven reflejados en la satisfacción de los principales clientes, y sobre todo en los costos de producción que se redujeron significativamente, permitiendo lograr más ganancias, y brindando un apoyo al valor agregado. La presente tesis nos servirá para identificar los cambios en el flujo productivo de la empresa, haciendo una comparación del antes y después de la implementación.

BALUIS Flores. Optimización de procesos en la fabricación de termas eléctricas utilizando Herramientas de Lean Manufacturing. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2013. El objetivo principal del presente trabajo es optimizar la productividad en el proceso de producción de termas eléctricas, principal producto de la empresa en estudio; ello mediante la implementación de herramientas de Lean Manufacturing. El autor llegó a la conclusión que los despilfarros identificados, en el análisis inicial, se redujeron en un 75%, luego de la implementación de las 5's; así mismo se redujo el tiempo de ciclo del proceso en un 58%, ello gracias al balance de línea realizado, que permitió identificar y eliminar los cuellos de botellas del flujo productivo de la empresa. La presente tesis nos permitirá tomar en cuenta un plan para la eliminación de desperdicios dentro de la empresa N&A S.A.C.

HERRERA Chilón y LÓPEZ Fernandez. Impacto de la Implementación de la Metodología Lean Manufacturing en la Producción de la Microempresa D'J. los Servicios Generales E.I.R.L. en el año 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2016. El

objetivo principal determinar mejorar la productividad de la empresa mediante la implementación de la metodología Lean Manufacturing en la producción de la microempresa D'J., a partir del análisis, diagnóstico y la implementación de algunas herramientas de Lean Manufacturing y el uso de las siguientes herramientas: Mapeo de cadena de valor, herramienta de las 5'S, rediseño de Layout, estandarización de procesos y el takt time. Luego de implementadas las herramientas Lean Manufacturing se logró impactar considerablemente en los siguientes indicadores: incremento de la productividad en un 36%, reducción del takt time en un 40%, incremento del ratio de valor añadido en un 69%, reducción del tiempo en transporte entre las estaciones de trabajo en un 67% y la reducción del tiempo ocioso en un 10%. El presente trabajo de investigación nos servirá para identificar los indicadores de evaluación durante la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing.

CORREA Namoc y HUAMÁN Vásquez. Propuesta de implementación de las herramientas lean manufacturing para incrementar la productividad en el proceso de producción de panela orgánica en la empresa agroindustrias Centurión S.R.L. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2016. La presente tesis tuvo como objetivo principal implementar herramientas de Lean Manufacturing para mejorar significativamente los niveles de productividad en la línea de producción de panela orgánica. Como conclusión los autores llegaron a que con la propuesta de implantación de las herramientas de Lean Manufacturing en el proceso de producción de panela orgánica se logró incrementar la productividad de mano de obra de 66.66 Kg /H a 85.6 Kg/H. Con la metodología costo beneficio se determinó que el proyecto era viable, ya que el VAN obtenido es S/. 244,955.14 y el TIR obtenido es 60%. Este antecedente nos servirá como guía para el análisis costo beneficio a realizar posteriormente.

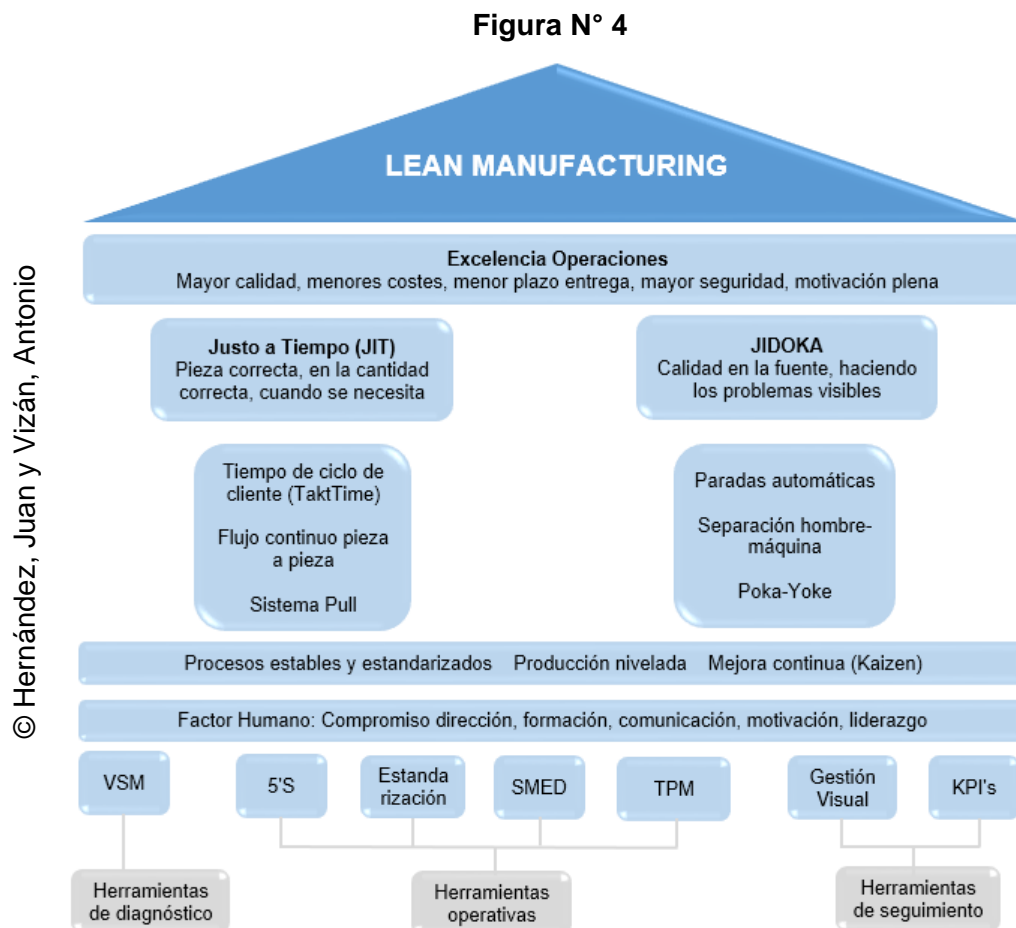
1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Marco Teórico

1.3.1.1. *Lean Manufacturing*

Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo que mejora y optimiza un sistema productivo, eliminando cualquier desperdicio producido dentro del mismo (Hernández, Juan y Vizán, Antonio, 2013, p.12).

Según Rajadell, Manuel y Sánchez, José Lean Manufacturing es una filosofía que elimina desperdicios mediante la aplicación de una colección de herramientas aprovechando el potencial de la cadena de valor (2010, p. 1).



Adaptación actualizada de la Casa de Toyota

Lean Thinking

Para Womak, Jim y Jones Dan (2012), lean thinking o pensamiento lean es la herramienta más importante para crear valor, a la vez que se elimina cualquier superfluo en una empresa (p.1).

Principios de la Filosofía Lean

Desde el punto de vista de Ruiz, Patxi (2007), los principios básicos de Lean Manufacturing son:

- **Valor:** principio fundamental de la filosofía Lean que equivale al ajuste para cumplir las necesidades del cliente, ello requiere un análisis y dialogo con el mismo para la comprensión de sus necesidades.
- **Flujo de Valor:** consiste en el análisis de las actividades para producir un producto o brindar un servicio, considerando las actividades, tanto que agregan valor como las que no agregan.
- **Flujo:** creación de un flujo continuo que exige un cambio en la organización y sus procesos.
- **Pull:** en síntesis, brindarle al cliente lo que quiere, cuando lo quiere atrayendo los productos (pull), en vez de que estos presionen (push) a los consumidores (pp. 24-26).

1.3.1.2. *Eliminación de Desperdicios o Despilfarros*

Como afirma, de Ruiz *et al.* (2007), el despilfarro es todo lo que no es necesario producir para el equipo, materiales, piezas, espacio y tiempo del operario; se dividen, además, en los siguientes tipos:

- **Sobreproducción:** anticiparse a productos no solicitados por el mercado.
- **Espera:** tiene su origen en la asincrónica entre las operaciones de la línea de producción, provocando demoras para los operarios y materiales.
- **Transporte Innecesario:** este desperdicio se debe a la mala distribución que hay en la planta, que exige una mayor manipulación de materiales y productos.
- **Sobrepocesamiento o procesamiento incorrecto:** se debe a un inadecuado método de trabajo, por utilización de métodos insuficientes o la ausencia de normalización de productos, entre otros.

- **Inventarios:** es considerado el despilfarro más frecuente, que supone un costo adicional al valor del producto.
- **Movimientos innecesarios:** es la consecuencia de distancias excesivas e innecesarias en los puestos de trabajo.
- **Productos defectuosos o retrabajos:** los productos defectuosos deben desecharse o reprocesarse lo que genera costes adicionales (pp. 26-27).

Dado que la eliminación de desperdicios es una dimensión de la presente tesis, se describe, a continuación, la formula a utilizarse:

$$\left(\frac{\text{Cantidad de Desperdicios Identificados}}{\text{Cantidad de Balones de Gas Producidos}} \right) \times 100\%$$

1.3.1.3. Valor añadido o agregado

Según un artículo de la Revista Cyta, publicado el 15 de abril de 2008, se puede definir al valor añadido o agregado como la diferencia entre la riqueza que genera una empresa y la riqueza de otras empresas, todo ello referido a la materia prima, o materiales contratados. Dado que el valor agregado es una dimensión de la presente tesis, se describe, a continuación, la formula a utilizarse:

$$VA = V - M - S - G$$

Donde:

V: Ventas de los balones de gas

M: Costo de Materiales para los balones de gas

S: Pagos por Servicios para los balones de gas

G: Otros Gastos a terceros para los balones de gas

Asimismo Ruiz *et al.* (2007) nos comenta tres diferentes tipos de valor agregado que puede haber en las actividades de un proceso productivo:

- Actividades que crear valor (VA)
- Actividades que no crean valor pero son inevitables (NVAN)
- Actividades que no crean valor y pueden evitarse (NVAI) (p. 25)

1.3.1.4. 5'S

Según Aldavert *et al.* (2016) las 5'S sigue un proceso de 5 pasos:

- **Clasificar (Seiri):** consiste en eliminar las cosas innecesarias, se le considera una fase de resistencia al cambio, donde se utilizan tarjetas rojas que identificar que es necesario e innecesario dentro de la empresa.
- **Ordenar (Seiton):** ordenar todo, desapareciendo la montaña de cosas innecesarias, adoptando a la vez una nueva forma de hacer las cosas.
- **Limpiar (Seiso):** significa el rompimiento con el pasado, y el cambio más significado para los puestos de trabajo.
- **Estandarizar (Seiketsu):** permite estandarizar las 3 anteriores "S", generando nuevas normas que debe ser aplicadas.
- **Disciplina (Shitsuke):** significa un dinamismo de auditorías de seguimiento que consolida el habito de mejora continua (pp. 4- 10).

Figura N° 5

Fases de implementación	Las 5S	5S en japonés	5S en castellano	Representación gráfica
Eses Operativas	1ªS	Seiri	Seleccionar, Eliminar, Reducir	
	2ªS	Seiton	Ordenar, Clasificar, Identificar	
	3ªS	Seiso	Limpiar, Sanear, Anticipar	
Eses Funcionales	4ªS	Seiketsu	Estandarizar, Normalizar	
	5ªS	Shitsuke	Auditar, Autodisciplina, Hábito	

© Aldavert et al.

Las 5'S y la Cultura Lean

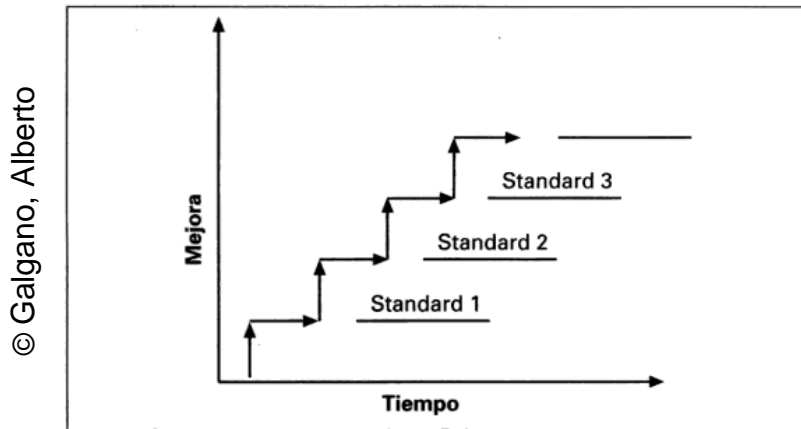
1.3.1.5. Trabajo Estandarizado

Galgano, Alberto (2004), nos dice que la estandarización es un requisito fundamental para mejorar continuamente las operaciones, la misma consta a su vez de 3 elementos:

- **Takt Time:** es el ritmo de las ventas en el mercado.
- **Secuencia de Trabajo:** consiste en el conjunto de operaciones que definen la mejor manera para desarrollar una tarea.

- **Inventario en el proceso:** es la cantidad de piezas que se necesitan para regular un trabajo (pp. 74-75).

Figura N° 6

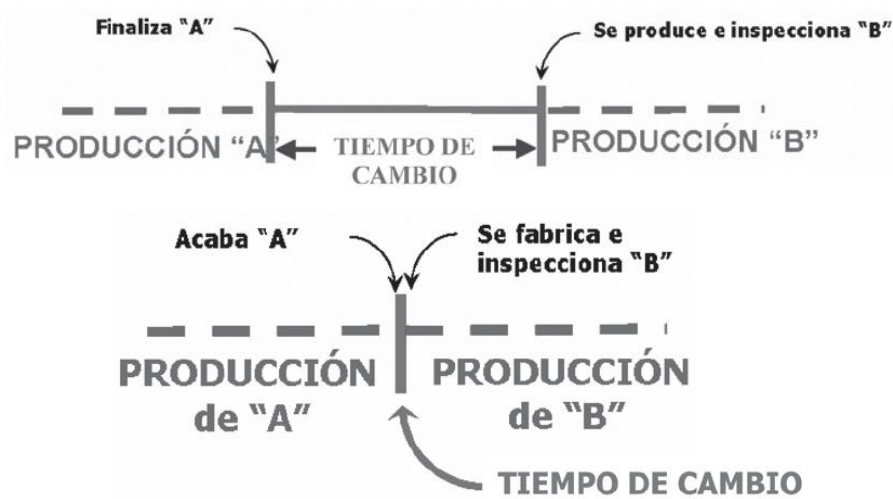


Las 3 evoluciones de la Estandarización

1.3.1.6. *Single Minute Exchange of Die (SMED)*

Desde el punto de vista de Rajadell *et al.* (2010), SMED es una herramienta de reducción del tiempo de cambio, que es el tiempo entre la última pieza producida (Producto "A") a la primera pieza producida (Producto "B").

Figura N° 7



Proceso SMED

1.3.1.7. Productividad

La productividad es la medida de la eficiencia económica que resulta de la capacidad o habilidad que tiene una empresa para utilizar inteligentemente sus recursos (Rodríguez, Carlos, 1999, p. 22)

Según Alfaro, Fernando y Alfaro, Mónica (1999), la productividad debe ser entendida como el resultado que existe entre la eficiencia y la eficacia, empleando para ambas unidades una medida que permita evaluarlas (p. 28).

1.3.1.8. Tipos de Productividad

Para Carro, Roberto y González, Daniel (2014) existen varias alternativas para expresar la productividad, ellas son las siguientes:

- **Productividad Parcial:** es la relación de todo producido (salida) y los recursos utilizados (entrada).
- **Productividad Total:** es la relación de todo los recursos utilizados y del conjunto de entradas (p. 3).

1.3.1.9. Indicadores de la Productividad

Dicho con palabras de Fernández, Manuel y Sánchez, José (1997) los indicadores de la productividad son:

- **Eficiencia:** es la expresión que mide la relación entre los tiempos de producción reales y totales, aplicados de la forma más coherente posible.
- **Eficacia:** concierne al grado en el cual se logran los objetivos, basándose en la relación entre la cantidad de producción real y total (p. 63).

Dado que el valor agregado es una dimensión de la presente tesis, se describe, a continuación, la formula a utilizarse:

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil de Producción de Balones de Gas}}{\text{Tiempo Total de Producción de Balones de Gas}}$$

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades Producidas de Balones de Gas}}{\text{Tiempo Útil de Producción de Balones de Gas}}$$

1.3.2. Marco Conceptual

Lean Manufacturing

Filosofía de mejora continua basada en la eliminación de desperdicios y la agregación de valor de cualquier proceso productivo.

Productividad

La productividad se expresa por el producto entre la eficiencia y la eficacia, es decir de factores que hayan intervenido durante el proceso productivo.

1.4. Formulación del Problema

1.4.1. Problema Principal

- ¿Cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017?

1.4.2. Problemas Secundarios

- ¿Cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017?
- ¿Cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017?

1.5. Justificación del Estudio

1.5.1. Justificación Técnica

Técnicamente, la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en la línea de producción de balones de gas en la empresa N&A es justificable, dado que esta filosofía de trabajo propone beneficios mayores utilizando menos recursos y que se pueden aplicar a una amplia variedad de sectores (Tejeda, Anne, 2011, p.276).

1.5.2. Justificación Económica

Económicamente, la presente investigación busca la mejora de la productividad en la empresa N&A mediante la eliminación de desperdicios y el aumento del valor agregado, ello es justificable dado que la aplicación Lean Manufacturing ayuda aumentar la competitividad de cualquier empresa dentro del mercado donde se encuentra, obteniendo mejores resultados con el empleo de menos recursos, además de ser una base para cualquier negocio que valore la comprensión de las personas y los factores que lo motivan (Tejeda, Anne, 2011, p.276).

1.5.3. Justificación Social

“N&A S.A.C. se proyecta como el Líder indiscutible en el sector manufacturero de recipientes industriales para uso con fluido de gases ofreciendo soluciones múltiples, a través de sus productos concatenados a este rubro y servicios de calidad, con el compromiso de una área de investigación y desarrollo que fomente y refuerce sus propios productos industriales y la pasión por la capacitación en sus operarios, dentro de un ámbito favorable para el desenvolvimiento de sus empleados.” (N&A S.A.C., 2015).

La presente tesis servirá de apoyo para la realización de la visión de la empresa, dado que con la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing la empresa podrá mejorarse la productividad.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

- La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.

1.6.2. Hipótesis Específicas

- La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.

- La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

- Determinar cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.

1.7.2. Objetivos Específicos

- Determinar cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.
- Determinar cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.

Tabla N° 1: Matriz de Coherencia

MATRIZ DE COHERENCIA		
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
Principal	General	General
¿Cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017?	Determinar cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.	La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.
Secundarios	Específicos	Específicas
¿Cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017?	Determinar cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.	La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.
¿Cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017?	Determinar cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.	La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.

Fuente: Elaboración Propia

II. MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de Investigación

El tipo de investigación es aplicada, dado que se va aplicar Herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la Empresa N&A, es decir, se van a tomar los conocimientos sobre Lean para lograr un beneficio en la empresa; ello concuerda con lo dicho por Valderrama, Santiago (2015, p. 164), que menciona que la investigación aplicada, está ligada a la investigación básica, dado que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos para la solución de problemas y la generación de bienestar a la sociedad.

Diseño de investigación

El diseño de investigación es experimental, siendo más específicos cuasiexperimental, dado que se tomará un grupo de tratamiento al azar para realizar un análisis del antes y después; ello concuerda con lo dicho por Valderrama, Santiago (2015, p. 158), que nos dice que el diseño cuasiexperimental es aquella que toma sus grupos participantes aleatoriamente, y que algunas veces se tiene control de ellos. El Esquema del diseño es el siguiente:

$$G: O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$$

Donde:

- **G**: Grupo muestra a quienes se aplicará el experimento
- **O₁**: Medición previa (productividad)
- **X**: Variable Independiente (Herramientas de Lean Manufacturing)
- **O₂**: Medición posterior (productividad)

Nivel de Investigación

El nivel de investigación es explicativa o causal, dado que se aplica la relación de causa y efecto mediante la búsqueda de los “porqué” los de los acontecimientos; ello concuerda con lo dicho por Valderrama, Santiago (2015, p. 110), que resalta que la elección del nivel de investigación depende del alto grado del objetivo al problema de investigación y de las hipótesis, así como también la concepción epistemológica y filosófica del investigador.

2.2. Variables, Operacionalización

Variable Independiente (VI): Lean Manufacturing

Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo que mejora y optimiza un sistema productivo, eliminando cualquier desperdicio producido dentro del mismo (Hernández, Juan y Vizán, Antonio, 2013, p.12).

Variable Dependiente (VD): Productividad

La productividad es la medida de la eficiencia económica que resulta de la capacidad o habilidad que tiene una empresa para utilizar inteligentemente sus recursos (Rodríguez, Carlos, 1999, p. 22).

A continuación, la Tabla N° 2 muestra el detalle de la operacionalización de las variables, tomando en cuenta una definición conceptual y operacional, además de las dimensiones, indicadores, y la escala de medición para las mismas:

Tabla N° 2: Matriz de Operacionalización de las Variables

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES					
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE: Lean Manufacturing	Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo que mejora y optimiza un sistema productivo, eliminando cualquier desperdicio producido dentro del mismo (Hernández, Juan y Vizán, Antonio, 2013, p.12).	Filosofía de mejora continua basada en la eliminación de desperdicios y la agregación de valor de cualquier proceso productivo.	Eliminación de Desperdicios	$\left(\frac{\text{Cantidad de Desperdicios Identificados}}{\text{Cantidad de Balones de Gas Producidos}} \right)$	Razón
			Agregación de Valor	$VA = V - M - S - G$ <p>V: Ventas de los balones de gas M: Costo de Materiales para los balones de gas S: Pagos por Servicios para los balones de gas G: Otros Gastos a terceros para los balones de gas</p>	Razón
DEPENDIENTE: Productividad	La productividad es la medida de la eficiencia económica que resulta de la capacidad o habilidad que tiene una empresa para utilizar inteligentemente sus recursos (Rodríguez, Carlos, 1999, p. 22)	La productividad se expresa por el producto entre la eficiencia y la eficacia, es decir de factores que hayan intervenido durante el proceso productivo.	Eficiencia	$\frac{\text{Tiempo Útil de Producción de Balones de Gas}}{\text{Tiempo Total de Producción de Balones de Gas}}$	Razón
			Eficacia	$\frac{\text{Unidades Producidas de Balones de Gas}}{\text{Tiempo Útil de Producción de Balones de Gas}}$	Razón

Fuente: Elaboración Propia

2.3. Población, muestra y muestreo

2.3.1. Población

La población a ser tomada en cuenta para la presente tesis es la producción de balones de gas en 30 días.

2.3.2. Muestra

La muestra a ser tomada en cuenta para la presente tesis es la producción de balones de gas en 30 días.

2.3.3. Muestreo

No aplica porque no hay selección de muestra es decir, el tiempo de muestra es censal. Por ello, se tomará la producción de balones de gas en 30 días para realizar la toma de datos pretest y posttest.

2.3.4. Criterios de Selección

Los criterios de selección, a ser tomados en cuenta, para la presente tesis, son los siguientes:

- **Criterios de inclusión:** la población comprende solo los días hábiles de producción de balones de gas en la empresa N&A.
- **Criterios de exclusión:** la población no abarca feriados, ni domingos, dado que son días en los que no se ha producido nada a beneficio de la empresa N&A.

2.4. Técnicas de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas de recolección de datos

El presente trabajo de investigación, utilizará como técnicas de recolección de datos la observación indirecta y el fichaje, para tomar y evaluar los datos requeridos para el pretest y posttest.

2.4.2. Instrumentos de recolección de datos

La presente tesis aplicará, como instrumentos de recolección de datos, la ficha de registro, que permitirá registrar los datos obtenidos por el cronometro.

2.4.3. Validez del Instrumento

Juicio de Expertos

La validez del instrumento, a ser utilizado, para el presente trabajo de investigación, es el juicio de expertos que sirve para evaluar el instrumento de medida, y en el cual se observa las dimensiones con sus respectivos indicadores de medición, que fueron calificados y respaldados por los expertos. Los expertos que evaluaron dicho instrumentos fueron:

- Mg. Leonidas Bravo Rojas
- Mg. Jorge Malpartida
- Mg. Martín Saavedra Farfán

Estos expertos calificaron la pertinencia, relevancia y claridad del instrumento de medición a utilizarse (Ver Anexos N° 12, N° 13, N° 14).

2.4.4. Confiabilidad del Instrumento

Para la confiabilidad del presente proyecto de investigación, se adjunta la ficha técnica del instrumento de medición (Ver Anexo N° 15), el cronómetro digital marca Cassio HS-80.

2.5. Método de Análisis de Datos

El método de análisis de datos es la evaluación de la matriz de datos, donde estos serán transferidos, y guardados en un archivo para su análisis en el software SPSS, versión 23, en español.

Dado que el presente trabajo de investigación es cuantitativo, se hará una comparación de los datos tomados antes y después de la aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing, resaltando que el método a utilizar es el hipotético-deductivo, dada la contrastación de hipótesis formuladas en el Capítulo I. Además de evaluarse cada indicador en un análisis descriptivo, comparativo, e inferencial.

Análisis de Normalidad de la Variable Dependiente

Lévy Jean Pierre y Varela, Jesús (2006), mencionan que para valorar la normalidad de los datos se puede utilizar las pruebas de Kolmogorov-Smirnov, o Shapiro-Wilk.

- **Kolmogorov-Smirnov:** contraste utilizado para comparar la función de distribución empírica muestral con la teórica de una población normal (valores grandes, a partir de 30).
- **Shapiro-Wilk:** contraste utilizado para comparar la recta de las observaciones de la muestra representadas en un gráfico de probabilidad normal (valores pequeños y menores a 30) (pp. 30-35).

Para el análisis de normalidad se podrán tomar los 2 contrastes ya mencionados, dado que se está definiendo una muestra de 30 días de producción, se realizará el análisis de normalidad con Kolmogorov-Smirnov.

Contrastación de las Hipótesis

Dependiendo de cómo se construyan las muestras y se clasifique el experimento. Se tomará en cuenta las pruebas como t de Student, U de Mann-Whitney, y Wilcoxon, para la contrastación de las hipótesis planteadas en los capítulos anteriores.

2.6. Aspectos éticos

En la presente investigación se presenta información de la Empresa N&A, que fue brindada con la finalidad de apoyar a mejorar la productividad de la empresa. Esta tesis no atenta contra los valores éticos de la empresa, ya que tiene como principal base la transparencia de los datos mostrados, y guarda la objetividad del caso en todo momento.

2.7. Desarrollo de la Propuesta

2.7.1. Situación Actual de la Empresa N&A S.A.C.

2.7.1.1. Descripción General de la Empresa

N&A S.A.C. es una empresa peruana fabricante de balones para cocinas, reconocida y aceptada por sus clientes debido a la calidad de sus productos que respetan las exigencias de las normas técnicas peruanas vigentes.

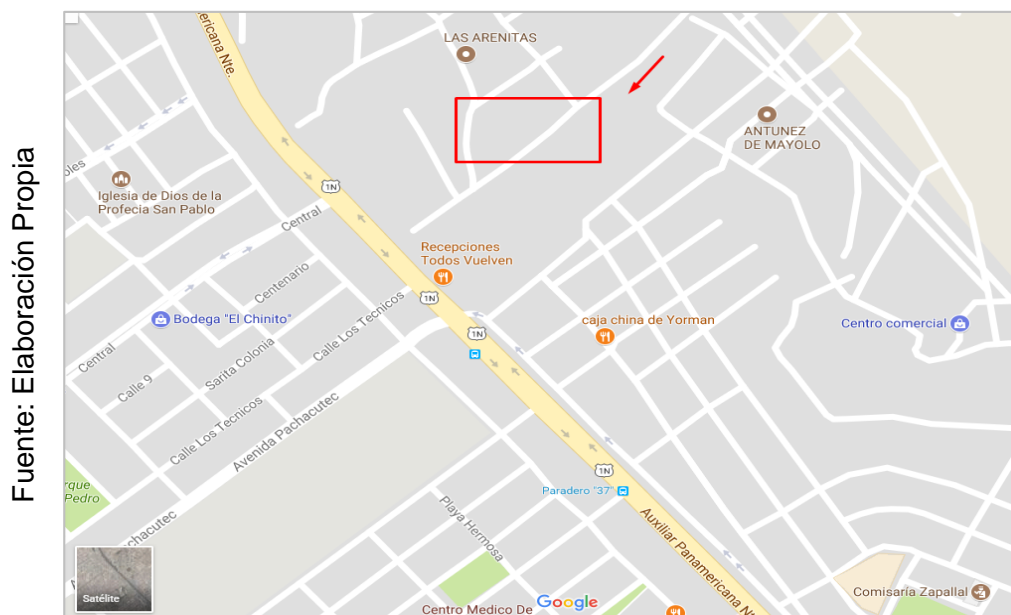
Localización

País: Perú

Provincia, Ciudad, y Distrito: Lima, Lima, y Puente Piedra

Dirección: Calle Las Palmeras Mz: I, Lt: 4. Urbanización Valle Hermoso

Figura N° 8



Localización Geográfica de la Empresa N&A S.A.C.

Contacto

Página Web: www.nya-sac.com

Teléfono: (511) 550-0542 Anexo: 25

Correo: mmiranda@nyasac.com

Misión

Lo más valioso en la existencia del ser humano es su existencia en sí y el hecho de tener libertad y seguridad, es por tal motivo que nuestra empresa N&A desarrolla productos que lo hagan sentirse seguro y libre de confiar en su eficiencia y operación. Desde la concepción de una idea de trabajo hasta la puesta en funcionamiento de nuestros productos, estos son fabricados, inspeccionados y ensayados de acuerdo al cumplimiento de las Normas, Reglamentos y Códigos dispuestos por ley.

Visión

N&A se proyecta como el Líder indiscutible en el sector manufacturero de balones industriales para uso con fluido de gases ofreciendo soluciones múltiples, a través de sus productos concatenados a este rubro y servicios de calidad, con el compromiso de una área de investigación y desarrollo que fomente y refuerce sus propios productos industriales y la pasión por la capacitación en sus operarios, dentro de un ámbito favorable para el desenvolvimiento de sus empleados.

Valores Organizacionales

- **Colaboración:** buscar llegar a las metas en equipo, y atender las necesidades del cliente sin perder el ritmo de trabajo.
- **Responsabilidad:** hacer el trabajo a tiempo y con total transparencia.
- **Integridad:** brindar información exacta y cumplir las funciones con rectitud, franqueza y honestidad.
- **Pasión por el cliente:** cumplir con las necesidades del cliente, buscar satisfacer sus demandas y exceder sus expectativas.

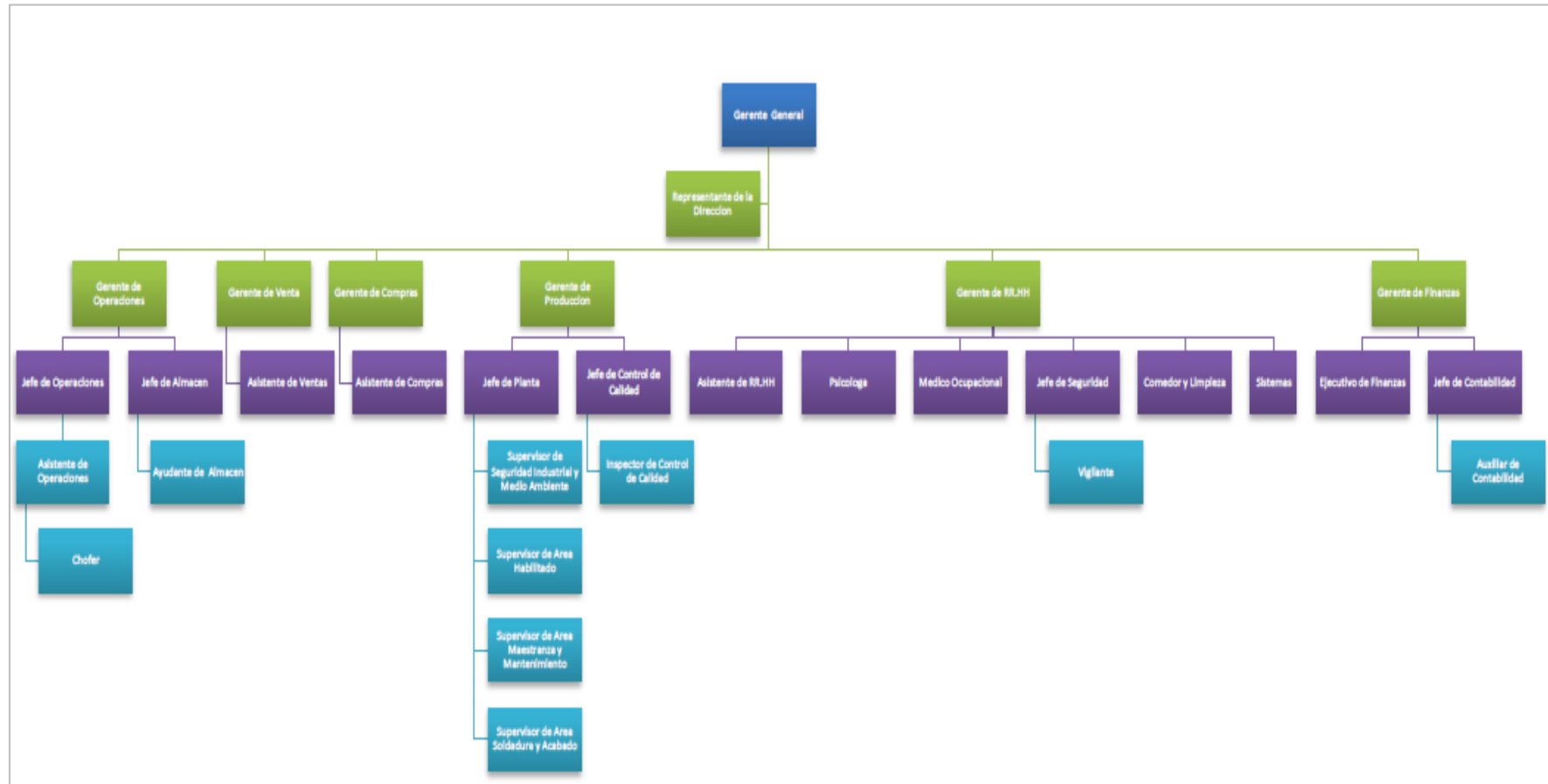
Estructura Organizacional

El organigrama de la empresa N&A S.A.C. consiste en la representación gráfica y visual de la estructura de la empresa, donde se puede observar el alineamiento de los recursos humanos de la empresa, la jerarquía de los mismos, y sus competencias dentro de la empresa

A continuación, se detalla el organigrama general de la empresa N&A S.A.C.:

Figura Nº 9

Fuente: Elaboración Propia



Organigrama General de la Empresa N&A S.A.C.

2.7.1.2. Descripción Detallada de la Empresa

Disponibilidad de Mano de Obra

Dado que la presente tesis abarca, netamente, el ciclo productivo de la producción de balones de gas de la empresa N&A S.A.C. se detalla, a continuación, el personal con el que se cuenta en esa área:

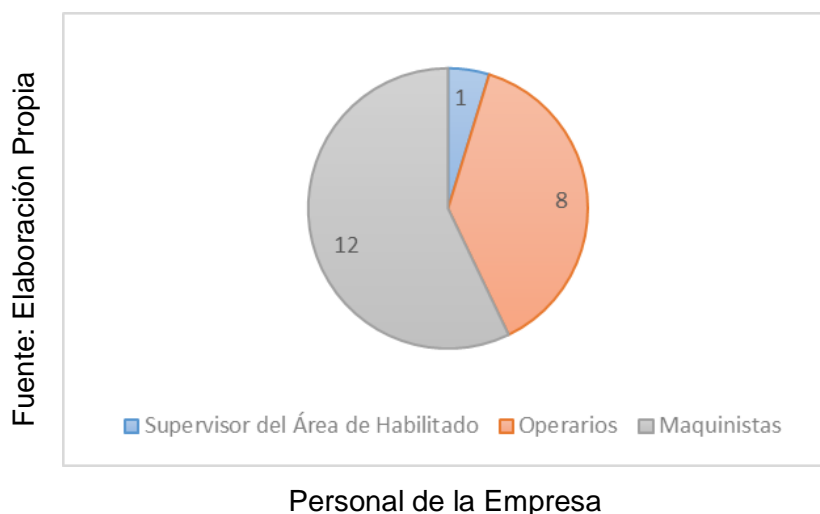
Tabla N° 3: Personal de la empresa

PERSONAL	CANTIDAD
Supervisor del Área de Habilitado	1
Operarios	8
Maquinistas	12

Fuente: Elaboración Propia

Gráficamente, las cantidades mostradas se pueden sintetizar de la siguiente manera:

Figura N° 10



El gráfico de tortas muestra la cantidad de personal por cada sub-área del área de producción, de allí, se muestra que la máxima cantidad del personal son maquinistas, en segundo plano, se encuentran los operarios, y, por último, el personal de alto rango como supervisores.

Disponibilidad de Tiempos

Los tiempos de disposición para la producción de balones de gas en la empresa N&A S.A.C., se detallan, a continuación, tomando en cuenta la disponibilidad de la misma desde los días lunes hasta los sábados.

De lunes a viernes se maneja el siguiente horario:

Tabla N° 4: Jornada Laboral de Lunes a Viernes

HORARIO	ACTIVIDAD QUE REALIZA	TIEMPO (hh/mm/ss)
09:00 a.m. - 01:00 p.m.	Trabajo	04:00:00
01:00 p.m. - 01:45 p.m.	Refrigerio	00:45:00
01:45 p.m. - 02:00 p.m.	Descanso	00:15:00
02:00 p.m. - 06:00 p.m.	Trabajo	04:00:00
TIEMPO TOTAL DE TRABAJO		08:00:00
TIEMPO TOTAL DE DESCANSO		01:00:00

Fuente: Elaboración Propia

Los sábados se maneja el siguiente horario:

Tabla N° 5: Jornada Laboral de los Sábados

HORARIO	ACTIVIDAD QUE REALIZA	TIEMPO (hh/mm/ss)
09:00 a.m. - 01:00 p.m.	Trabajo	04:00:00
TIEMPO TOTAL DE TRABAJO		04:00:00
TIEMPO TOTAL DE DESCANSO		00:00:00

Fuente: Elaboración Propia

Disponibilidad de Maquinaria

La maquinaria involucrada en cada proceso de la fabricación de balones de gas se distingue por ser liviana y pesada. La maquinaria industrial pesada es empleada para procesos o actividades que implica la ejecución de una fuerza compleja, por el contrario, la liviana es para actividades que no requiere fuerza compleja.

Entre la maquinaria más resaltante e involucrada en el área de habilitado tenemos las siguientes:

Figura N° 11



Cizalla para Metales



Máquina Troqueladora



Maquina Rotuladora



Máquina Estampadora

Fuente: Elaboración Propia



Maquina Embutidora



Maquina Biseladora



Máquina de Corte y Perforación

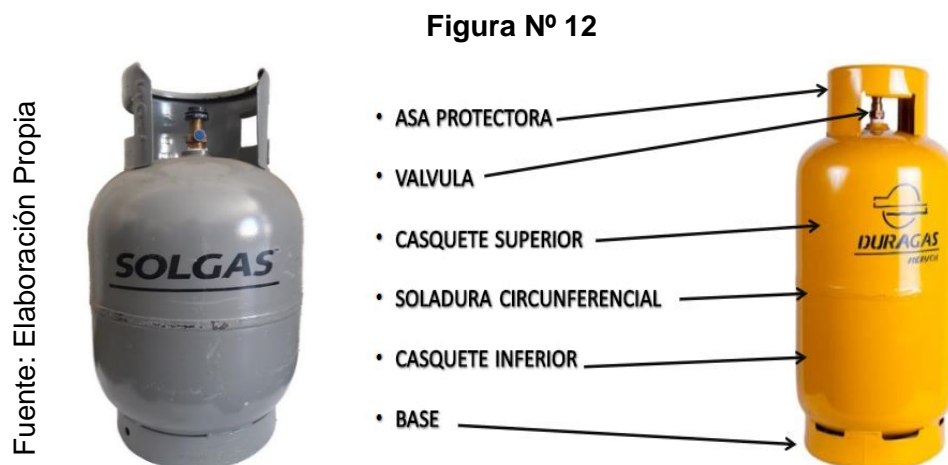


Máquina de Soldadura

Maquinaria de la Empresa N&A S.A.C.

Determinación y Análisis de los Productos

El producto final de la empresa N&A S.A.C. es un recipiente portátil de gas licuado para 10 kg, que es el producto de mayor frecuencia, a diferencia de los balones de 45kg, que solo se producen cada 3 meses. En la siguiente figura se puede observar el producto final y sus partes:



Producto Final de la Empresa N&A S.A.C.

Las partes de un balón de gas consisten en, básicamente, las asas, los casquetes o discos, y la base o aros, estos son unidos mediante el proceso de soldadura para formar el cuerpo del balón que, también, tiene que ir unido, en la parte superior, con la válvula. Al culminar, el producto final cuenta con las siguientes características:

• Cascos:	Altura:	400 mm	• Altura:	900 mm
	Diámetro:	300 mm	• Peso Final:	10 kg
• Asas:	Altura:	130 mm	• Acero:	SAE 1030
	Diámetro:	200 mm	• Soldadura para	PC1
			arcos:	
• Aros:	Altura:	50 mm	• Soldadura	Ferrosito 24 de 1/8"
			Superior:	
	Diámetro:	250 mm	• Soldadura de	MIG de 1,2
			Base y Asas:	

Determinación y Análisis Inicial de la línea de producción

Los diagramas de flujo a mostrar son representaciones, tanto de la línea de producción de balones de gas como del proceso específico a analizar, cada uno contiene una descripción de cada etapa, y la simbología requerida para indicar la dirección del flujo de los procesos.

Estos diagramas ofrecieron una descripción visual de las actividades implicadas por cada proceso, mostrando su secuencia, e información sobre los materiales que entran y salen, facilitando así la identificación del proceso más relevante.

A continuación, se muestra el diagrama de flujo de la línea de producción de balones de gas de la empresa N&A S.A.C., por áreas:

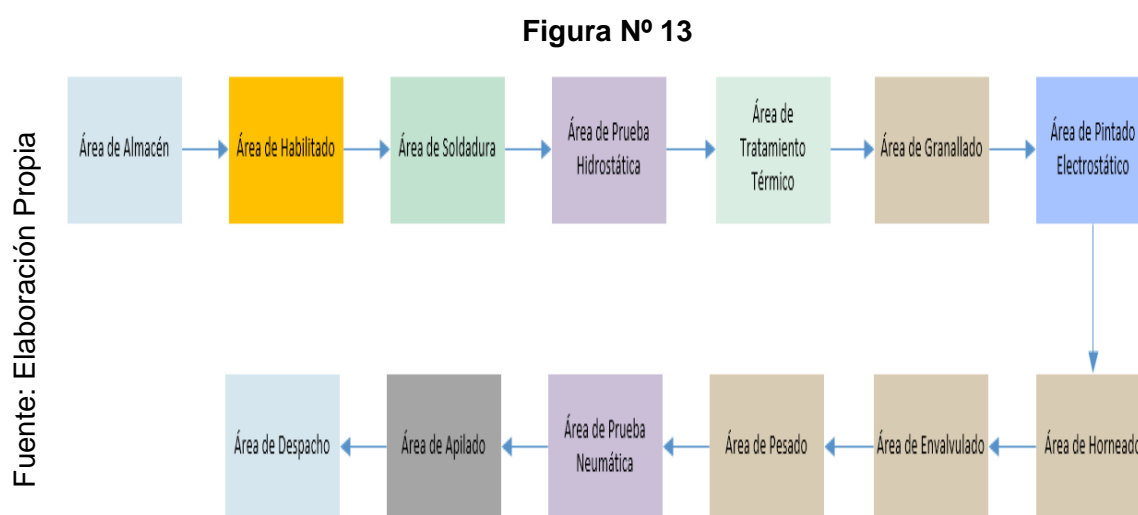


Diagrama de Flujo de la Línea de Producción de Balones de Gas de la Empresa N&A S.A.C.

Este flujograma expresa la secuencia de los procesos de la línea de producción para la fabricación de balones de gas en la empresa N&A S.A.C., por áreas, cada área implica un proceso, y cada proceso por separado implica un conjunto de actividades, el área con más actividades y más problemas registrados es el área de habilitado, dado que es el área que fabrica todas las partes que van unidas en el balón de gas.

Para un mayor detalle, se describe, a continuación, cada área involucrada en el proceso de fabricación de balones de gas en la empresa N&A S.A.C.:

- **Área de Almacén:** es el área encargada de garantizar la cantidad de materia prima y materiales recurrentes para la fabricación de los balones de gas, como son, principalmente, las planchas de acero.
- **Área de Habilitado:** una vez que los materiales necesarios son registrados en el almacén se transportan al área de habilitado, aquí se realiza el cortado de las piezas, el rolado de los aros, y el troquelado, estampado, y embutido de las asas y discos, además del biselado, y la perforación para la colocación de la válvula, para finalmente pasar todo lo concluido al área de soldadura.
- **Área de Soldadura:** teniendo todas las piezas listas se procede a la soldadura o unión de todas las partes, los discos se encajan por el biselado, y luego se sueldan mediante la soldadura de arco sumergido. Para las asas y aros la soldadura es mediante soldadura MIG, al igual que la porta válvulas.
- **Área de Prueba Hidrostática:** cuando el balón de gas está formado se pasa a la prueba hidrostática que consta en llenar de agua el recipiente para dejar ver por donde se escapa el aire hasta alcanzar una presión al cerrar la válvula, observando la existencia de fugas en el recipiente.
- **Área de Tratamiento Térmico:** es el área encargada del proceso de calentamiento y enfriamiento controlado al que se somete al metal o acero para variar alguna de sus propiedades, alterando notablemente sus propiedades físicas.
- **Área de Granallado:** es el área encargada de cubrir todas las imperfecciones y porosidades que puedan existir en los recipientes, luego de haber pasado por las otras áreas.
- **Área de Pintado Electrostático:** luego de cubrir las imperfecciones, el recipiente pasa al pintado electrostático o pintado en polvo, que requiere, principalmente, una pistola magnética con un depósito tipo plataforma vibratoria, ello evita la creación de burbujas comparado con el pintado tradicional.

- **Área de Horneado:** para finalizar el proceso de pintado se pasa al horneado de los balones mediante una temperatura de 120 o 150 grados.
- **Área de Envalvulado:** es el área encargada de la colocación de la válvula del color acordado con el cliente.
- **Área de Pesado:** es el área encargada del pesado o tareado del balón para que este cumpla con los 10 kg acordados.
- **Área de Prueba Neumática:** la última prueba de calidad a realizar es la prueba neumática la cual consiste en llenar de aire al balón y sumergirlo en agua verificando, de esa manera, la inexistencia de fugas en el recipiente.
- **Área de Apilado:** es el área donde se colocan los balones que pasaron por todos los controles de calidad y que están listos para ser entregados a los clientes.
- **Área de Despacho:** es el área encargada de llevar los balones de gas terminados a su destino final, que puede ser la empresa de los clientes que contrataron el servicio, o diferentes tiendas.

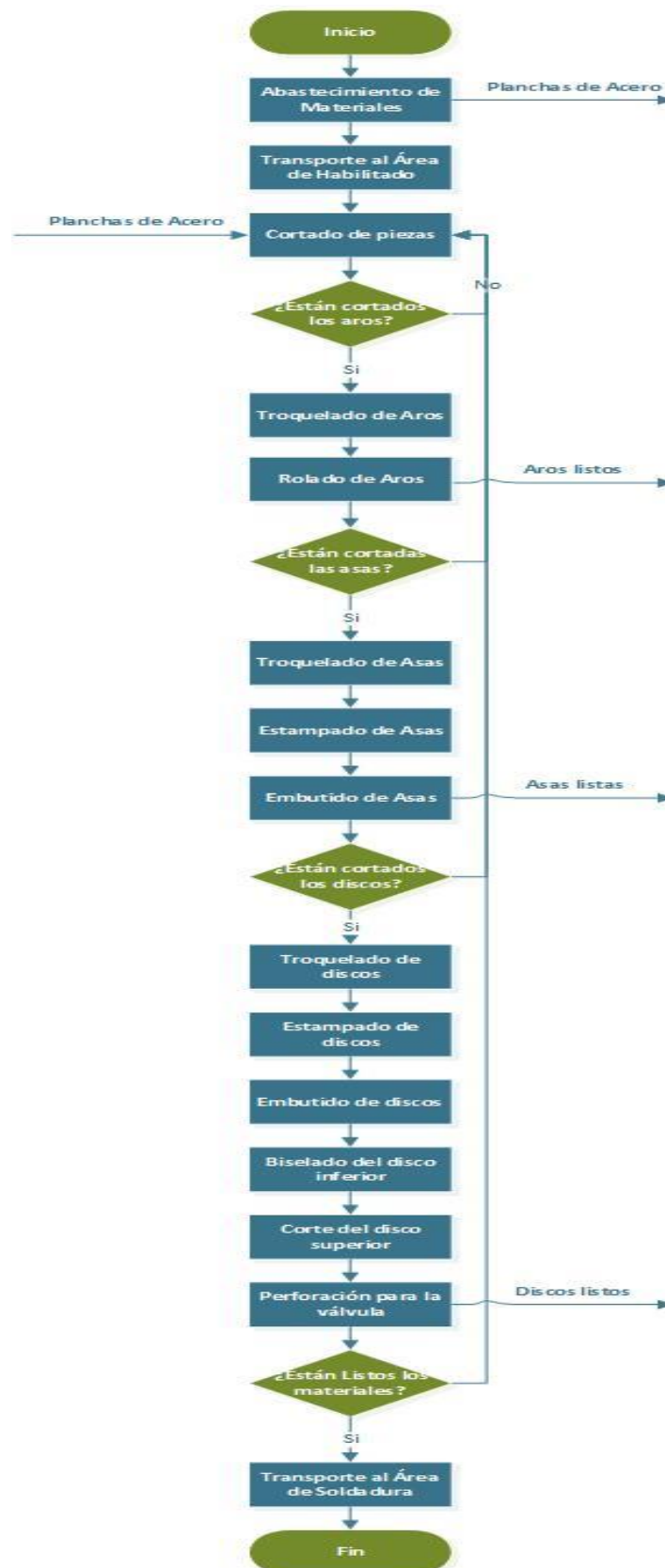
Una vez descritos todos los procesos o áreas que se ven involucradas en la fabricación de los balones de gas que produce la empresa N&A S.A.C. se pudo identificar como principal proceso, el habilitado, dado que es el proceso que mayor actividades contiene y el cual abarca una serie de piezas esenciales para la elaboración del recipiente o cuerpo del balón.

Análisis del Proceso de Habilitado

Como se mencionó en el punto anterior, el proceso de habilitado consta, principalmente, en la elaboración de las diferentes o esenciales partes del cuerpo del recipiente o balón de gas, como son los aros, las asas, y los discos.

Para una mejor apreciación del proceso de habilitado se muestra, a continuación, el diagrama de flujo del mismo donde se identifican todas las actividades involucradas:

Figura N° 14



Fuente: Elaboración Propia

Proceso de Habilitado para la elaboración de balones de gas

A continuación, se describe las principales actividades del proceso de habilitado:

- **Cortado de Piezas:** una vez que las planchas de acero se transportan del área de almacén hacia el habilitado, se procede al corte de las planchas para la formación de las piezas. El proceso de corte se realiza gracias a la cizalla donde se realiza cada corte, según las especificaciones, por cada pieza.
- **Producción de Aros:** después del corte para los aros, estos pasan al troquelado, que consiste en la presión de cuchillas sobre las planchas de acero para cortes, grabados, y perforados especiales. Seguido se realiza el rolado para darle forma circular y compacta mediante soldadura MIG a los aros.
- **Producción de Asas:** después del corte para las asas, estas pasan al troquelado, y al estampado, que consiste en la compresión entre dos moldes, una estampa y otra contra estampa, que se acoplan entre sí. Seguido se realiza el embutido que consiste en la transformación de una superficie plana a una cóncava a través de la deformación del material.
- **Producción de Discos:** después del corte para los discos, estos pasan al troquelado, luego al estampado, y embutido. Seguido se realiza el biselado del disco inferior, que consiste en el corte inclinado en bordes de contornos exteriores, todo ello por una máquina biseladora; luego se realiza el corte del disco superior, y finalmente, la perforación para el porta válvula.

La elección del área de habilitado como el área de análisis para la presente tesis, se vio justificada dada los diferentes tipos de piezas que se producen ahí, como son los aros, las asas, y los discos; estas pasan, casi, por la misma maquinaria, lo que ocasiona, en algunos casos, problemas de tiempos de cambio. Por ejemplo, la matriz que se utiliza para el troquelado que es distinta por cada pieza, el estampado diferenciado por cada uno, y el embutido con características distintas; estos inconvenientes que se detallan en el Diagrama de Ishikawa mostrado para el presente trabajo de investigación, y que traen consigo una mayor relevancia para la eliminación de desperdicios, y la mejora de tiempos de cambios; dado que estas piezas se consideran esenciales en el proceso de fabricación de balones de gas de la empresa N&A S.A.C.

2.7.2. Propuesta de Mejora de la Empresa N&A S.A.C.

La propuesta de mejora representa la principal aspiración dentro de la presente tesis. Sin embargo, se fundamenta y cobra importancia en las etapas precedentes y particularmente, en la participación de todos los miembros de la empresa N&A S.A.C.

Esta etapa de exploración y consenso, se consideran un punto indispensable para consolidar el presente trabajo de investigación, para se presenta a continuación los criterios que se tomaron en cuenta para ello:

Priorización de Herramientas de Lean Manufacturing

La priorización de Herramientas de Lean Manufacturing forma parte de la justificación del desarrollo de la presente tesis, dado que se muestra cada herramienta y el beneficio que se obtiene por cada una, agregando un grado de importancia significativo por cada una.

A continuación, se muestra una tabla con la priorización de herramientas de la presente filosofía, y el beneficio que se puede obtener por cada una al aplicarlas a una línea de producción:

Tabla N° 6: Priorización de Herramientas de Lean Manufacturing

HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING							
Características de Comparación	5'S	Trab. Estand.	TPM	Jidoka	JIT	Heinjuka	SMED
Ayuda al compromiso de la Alta dirección	1		1	1	1	1	1
Involucra la participación de todo el personal de la empresa	1		1				1
Estandariza las operaciones de cada proceso involucrado en la línea de producción de la empresa	1	1		1		1	1
Involucra el trabajo en equipo de parte de todo el personal de la empresa	1				1		
Su aplicación no requiere una inversión fuerte por parte de la empresa	1	1					1
Fomenta charlas, y capacitaciones a todo el personal de la empresa	1	1			1		1
Ayuda a mejorar la productividad en la empresa	1	1	1	1	1	1	1
Mejora la calidad de trabajo de los operarios involucrados en los procesos productivos de la empresa	1	1	1		1		1
Ayuda a mejorar el clima laboral de la empresa, además de la seguridad de los trabajadores	1	1					1
Es uno de las principales bases para el desarrollo de la Casa de Lean Manufacturing	1	1			1		1
Total de Problemas	10	7	4	3	6	3	9

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en la tabla anterior, las herramientas iniciales a implementarse son las 5'S y el SMED, dado que son las que más beneficio generan a la empresa, tales se irán dando, consecutivamente, durante el desarrollo y descripción de la presente tesis.

Como principal beneficio de estas herramientas, queda recalcar, la formación de las bases para la Casa de Lean Manufacturing, hecho que implica un compromiso firme con esta filosofía por parte de todos los trabajadores y la alta gerencia de la empresa N&A S.A.C.

Sensibilización sobre Lean Manufacturing

La sensibilización sobre Lean Manufacturing se considera como el proceso de adquisición de conocimiento, habilidades, y actitudes para el mejor desempeño de los cargos y roles de los diferentes trabajadores dentro de una empresa. Este proceso se encarga de la transmisión de información y conocimiento sobre Lean Manufacturing con ello se quiere desarrollar habilidades y destrezas relacionadas al área de habilitado, transformando las actitudes negativas o inadecuadas a positivas o favorables.

La sensibilización o capacitación sobre Lean Manufacturing se vino dando continuamente, y acorde a las necesidades organizacionales, a través de diferentes modalidades, como charlas, y auditorias, que permitieron el crecimiento de la curva de aprendizaje y las evaluaciones iniciales dentro de la empresa N&A S.A.C.

A continuación, se presentan unas fotografías de la charla brindada:

Figura N° 15



Fuente: Elaboración Propia



Fotografías sobre la Charla de Lean Manufacturing

Esta primera charla sobre Lean Manufacturing se dio en las instalaciones de la empresa N&A S.A.C., para ello se habilitó una de las oficinas de la empresa para la capacitación de todos los involucrados. Esta charla tuvo una duración de 40 minutos abordando, netamente, la filosofía Lean Manufacturing, su significado, lo que implica una filosofía Lean, y las diferentes herramientas que esta presenta, por lo cual a cada trabajador se le brindó información sobre la misma, para aclarar cualquier duda y establecer un conocimiento firme y estandarizado.

Para un mayor detalle de los involucrados en esta primera charla ver el Anexo N° 20.

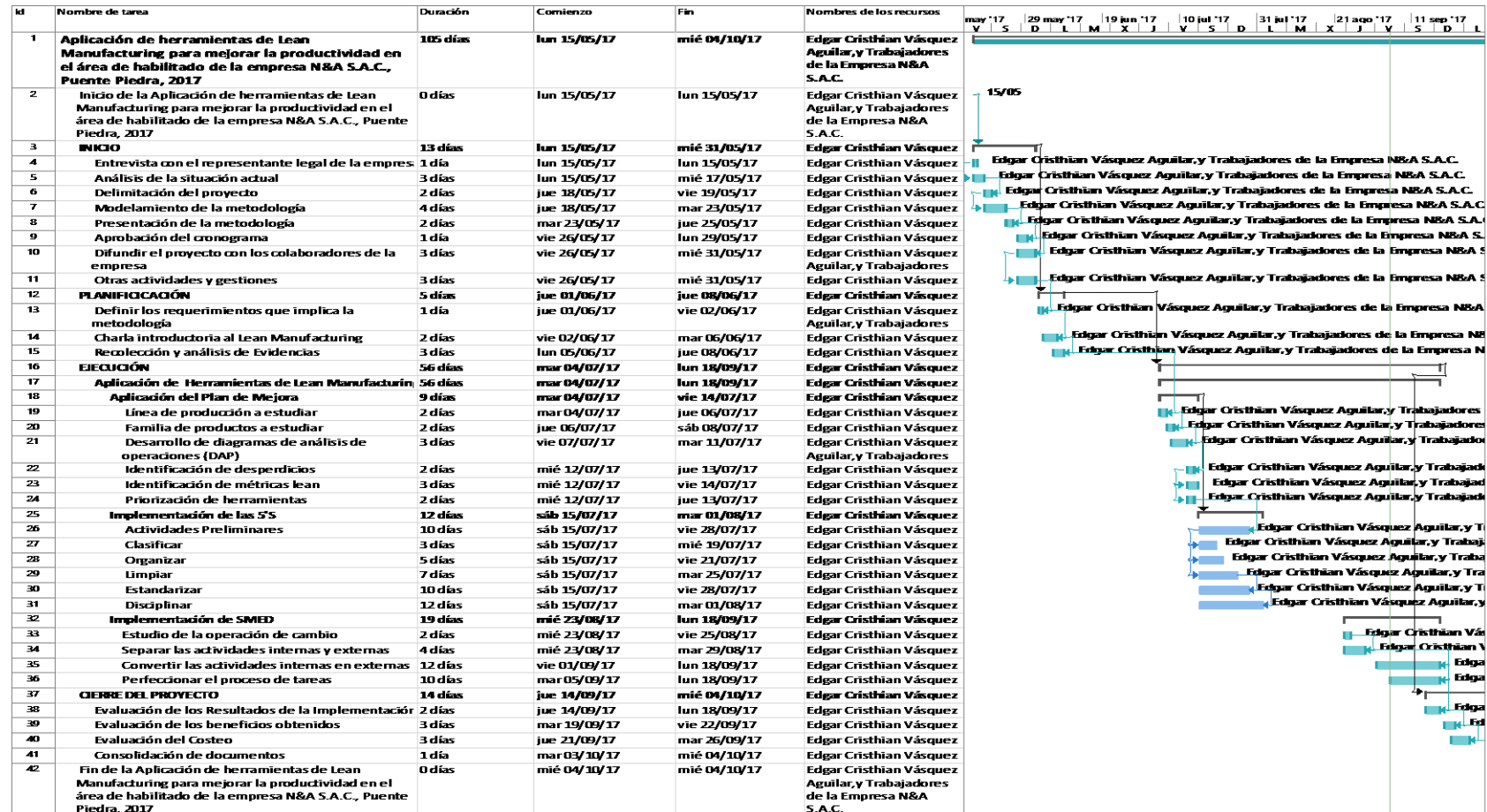
Cronograma de Trabajo

Una vez decidida las herramientas de Lean Manufacturing con las que se debe iniciar se pasó al desarrollo de un cronograma base, que describe los principales hitos para el inicio y fin de cada actividad involucrada en la aplicación de las mismas.

A continuación, se muestra el cronograma de ejecución de actividades:

Figura N° 16

Fuente: Elaboración Propia



Cronograma de Trabajo

2.7.3. Implementación de la Propuesta de Mejora de la Empresa N&A S.A.C.

2.7.3.1. *Implementación de las 5'S*

Se conocen a las 5'S como el método, o técnica de orden y limpieza dirigido a los puestos o estaciones de trabajo, además, del punto de partida para implementar con éxito la filosofía Lean Manufacturing. Su nombre deriva de las iniciales de 5 palabras japonesas: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, y Shitsuke, y su significado es el siguiente: Clasificar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar, y Disciplinar, respectivamente.

Para conocer un poco más de los principios y objetivos que rigen a las 5'S, se muestra, a continuación, una tabla explicativa:

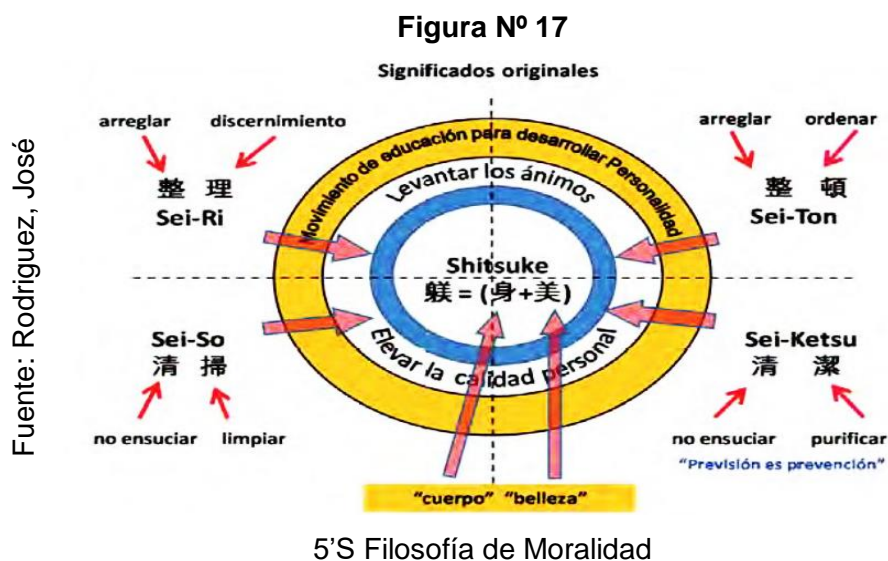
Tabla N° 7: Principios de las 5'S

TIPO DE "S"	SIGNIFICADO	PRINCIPIO	OBJETIVO
SEIRI	Clasificar	Mantener en el puesto de trabajo solo las cosas necesarias.	Eliminar y evitar cosas innecesarias.
SEITON	Ordenar	Un lugar para cada cosa, y cada cosa en su lugar.	Hacer las cosas necesarias identificables y utilizables.
SEISO	Limpiar	Inspección de limpieza.	Mantenimiento de máquinas y equipos.
SEIKETSU	Estandarizar	Evitar anomalías, y comunicar avances.	Comunicar los estándares operativos de las 3'S anteriores.
SHITSUKE	Disciplinar	Desarrollar hábito y estandarizar las 4'S anteriores.	Definir los instrumentos de verificación y la evaluación periódica.

Fuente: Elaboración Propia

La tabla mostrada indica el significado de cada "S", y el principio y objetivo que abarca, y los cuales se tomarán en cuenta para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Las 3 primeras "S", tal como se muestran en la tabla anterior, indican acciones diarias o de rutina, es decir, que se deben realizar día con día de forma natural para convertirlas en costumbre, y así mantener un estado óptimo en las mismas. Las otras 2 "S" forman parte de la vida diaria del personal y el desarrollo del mismo para convertirla en una filosofía motivacional, y así elevar la moral de todo el personal involucrado.



La Figura anterior muestra la relación de las 5'S con la motivación necesaria por cada "S", ello es más que un enfoque tradicional japonés, es el punto de vista de las virtudes de la personalidad humana, su espíritu de progreso, vanguardia, y el dinamismo que muestra ante las funciones que realiza en el trabajo.

El conjunto, que se observa en el gráfico, forma una filosofía basado en la moral, las dos primeras "S", tienen por objetivo elevar el ánimo; las otras dos "S", tienen por objetivo elevar la calidad de los involucrados o el personal de trabajo; por último, la quinta "S", desarrolla las virtudes del personal, basando en el ánimo y calidad de los mismos que se vinieron forjando con el desarrollo de las 5'S.

Actividades Preliminares

Las actividades preliminares abarcan el estudio y reconocimiento de la situación actual de la empresa hacia los objetivos del proyecto de investigación, en este punto obtendremos los distintos componentes mínimos requeridos para el inicio de la ejecución de la aplicación de las 5'S.

A continuación, se detalla las actividades preliminares para la implementación de las 5'S en la empresa N&A S.A.C.:

Sensibilización sobre 5'S

La sensibilización sobre la aplicación de las 5'S en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C. se considera como un hito importante dentro del proceso de ejecución, dado que este punto implica la planeación, organización, integración, y dirección de las actividades preliminares para el éxito del proyecto.

La formación de las prácticas y actividades que conlleva las 5'S sitúan a la sensibilización sobre Lean Manufacturing como el enfoque racional para la resolución de problemas dentro de la empresa, y para el conocimiento de los requisitos necesarios para la toma de decisiones y acciones para la adquisición de los aportes que señala esta filosofía.

La sensibilización sobre las 5'S en la empresa N&A S.A.C. se llevó a cabo mediante una charla, donde estuvieron presentes los diferentes trabajadores del área de habilitado y la alta gerencia de la empresa, como prueba de ello, se muestra, a continuación, unas fotografías de los hechos:

Figura Nº 18



Fuente: Elaboración Propia



Fotografías sobre la Charla de 5'S

La segunda charla sobre las 5'S se llevó a cabo en las instalaciones de la empresa N&A S.A.C., se ambientó una de las oficinas de la empresa con mesas y sillas para los participantes; estos se mostraron interesados en la presente filosofía brindando sus aportes y dudas sobre la misma. El proceso de sensibilización para esta segunda etapa tuvo una duración de 40 minutos, de los cuales los primeros minutos estuvieron enfocados en detallar, un poco más, la filosofía Lean Manufacturing, seguido se hizo hincapié en las 5'S, su desarrollo, y las actividades de ejecución que se tendrían que llevar a cabo para su éxito.

En esta charla estuvieron presente el gerente general, el representante de dirección, el gerente de producción, el jefe de planta, el supervisor del área de habilitado, y los trabajadores del área de habilitado.

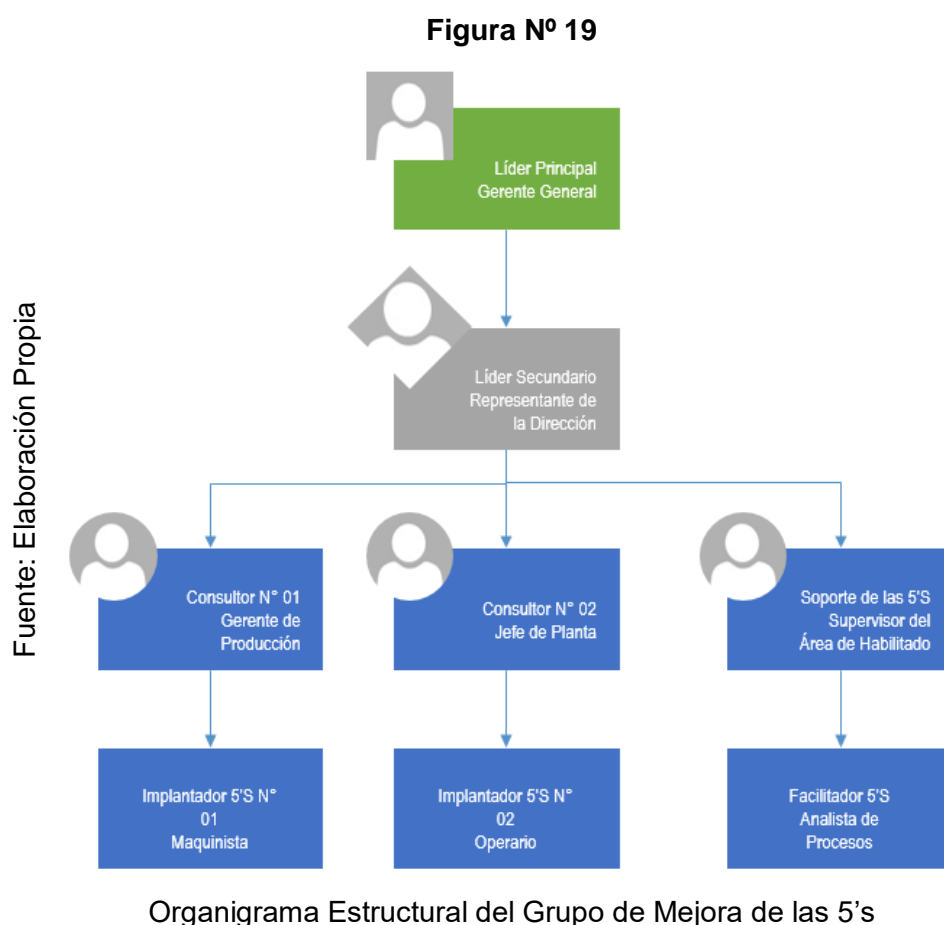
Para un mayor detalle de la lista de participantes, ver el Anexo N° 21.

Estructura del Grupo de Mejora de las 5'S

Se define al Grupo de Mejora de las 5's como un conjunto de personas o un órgano de control encargado de la mejora de actividades interdepartamentales o procesos dentro de una empresa. Este grupo se constituye para la resolución de un problema, el estudio de un proyecto de mejora de la calidad y/o mejora de un proceso, y la participación de los miembros es de carácter obligatorio, estableciéndose por las líneas de mando.

El Grupo de Mejora de las 5'S establecido para mejorar la productividad del área de habilitado de la empresa N&A S.A.C. está compuesto por los jefes de las distintas áreas implicadas en el proyecto, y algunos trabajadores con más tiempo en la empresa, dado que se consideran a los mismos como personal con alto conocimiento en el proceso a analizar y de la empresa en sí.

A continuación, se muestra el organigrama estructural constituido para el Grupo de Mejora de las 5'S:



Funciones del Grupo de Mejora de las 5'S

La función, principal, del Grupo de Mejora de las 5'S es de seguimiento, aunque en caso, se detecte una situación ajena como desviaciones, bajadas de motivación, o alguna falta de conocimiento, estos actúan para enderezar la situación.

Para el correcto desarrollo de las 5'S se hizo una selección hábil de los integrantes del equipo, a continuación, se detalla los roles definidos en el Organigrama Estructural del Grupo de Mejora de las 5's:

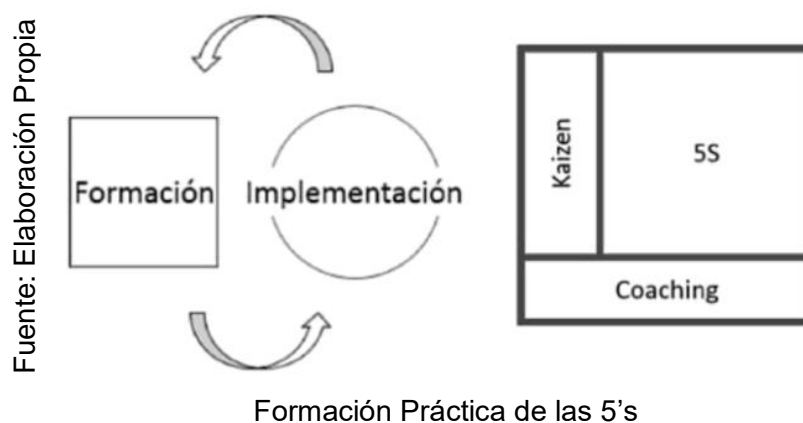
- **Líder Principal:** se le considera como el conductor del Grupo de Mejora de las 5'S hacia los objetivos establecidos.
- **Líder Secundario:** se le considera como el puente entre los implementadores 5'S y el Grupo de Mejora de las 5'S, asegurando que la información lleve el flujo correcto.
- **Consultores:** se les considera como las personas que acompañan al Grupo de Mejora de las 5'S durante todo el proceso de mejora, recayendo en ellos que cada trabajador realice sus propias mejoras.
- **Implementadores 5'S:** se les considera como aquellas personas que ayudan al Grupo a abrir la brecha hacia el paradigma de la sinergia, haciendo más dinámico la ejecución de actividades y la gestión de la metodología 5'S.
- **Soporte de las 5'S:** es aquella persona que está informada del progreso de la ejecución de actividades, así como de los problemas y soluciones planteadas hasta el momento, su tarea es intervenir cuando aparezcan dificultades.
- **Facilitador 5'S:** es aquella persona que evita los conflictos dentro del Grupo, y que impulsa al mismo a fluir su trabajo, brindándoles apoyo mediante charlas, y capacitaciones.

Los roles descritos para el Grupo de Mejora de las 5'S se encuentran establecidos en el Anexo N° 23, y deben cumplir con las siguientes funciones:

- Asegurar, mediante un análisis o diagnóstico previo, que las condiciones se muestren objetivas para la implementación de las 5'S como un proceso de mejora continua dentro de la empresa.
- Adoptar un compromiso duradero por parte de los miembros del Grupo de Mejora de las 5'S y todos los involucrados.
- Establecer mecanismos de mejora continua para la planificación estratégica de cada actividad.
- Basar la toma de decisiones en hechos contrastados y valorados para la solución inmediata de los problemas que pueden surgir.
- Buscar el equilibrio del interés empresarial con la filosofía a implementar y las mejoras que se pueden dar, todo ello a corto o mediano plazo.
- Evaluar al personal para reconocer su esfuerzo en la mejora de los procesos o actividades de las cuales son responsables.
- Evaluar el progreso de la ejecución de las actividades para la implementación de las 5'S, ello mediante auditorías.

Para un mayor detalle de la función del Grupo de Mejora de las 5'S, y en sí de la formación de las personas y como se vino dando, se muestra, a continuación, un esquema:

Figura N° 20

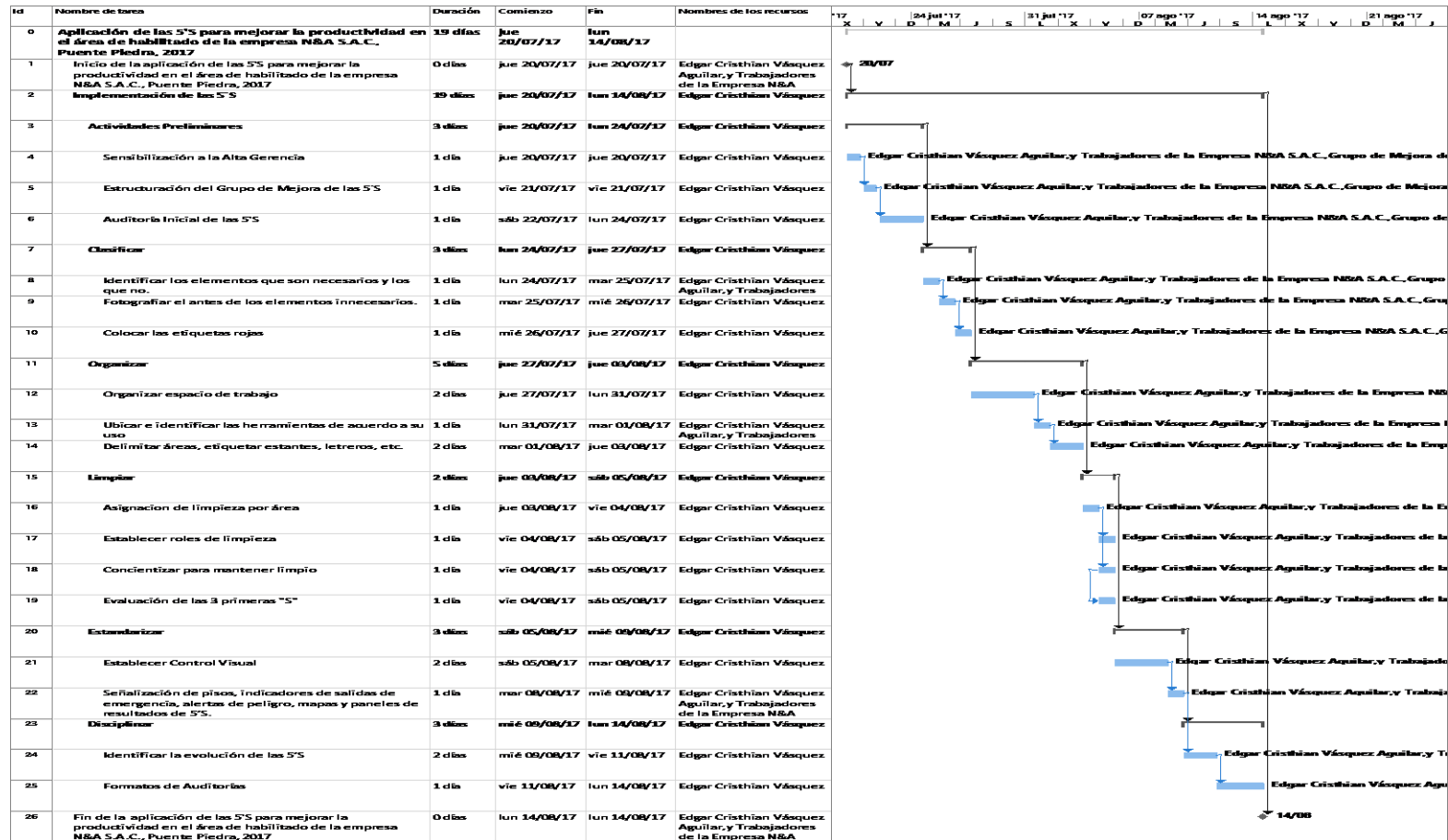


Cronograma de las 5'S

A continuación, se detalla la ejecución de actividades para el desarrollo de la implementación de las 5'S:

Figura N° 21

Fuente: Elaboración Propia



Cronograma para la Aplicación de las 5's

Evaluación Inicial de las 5'S

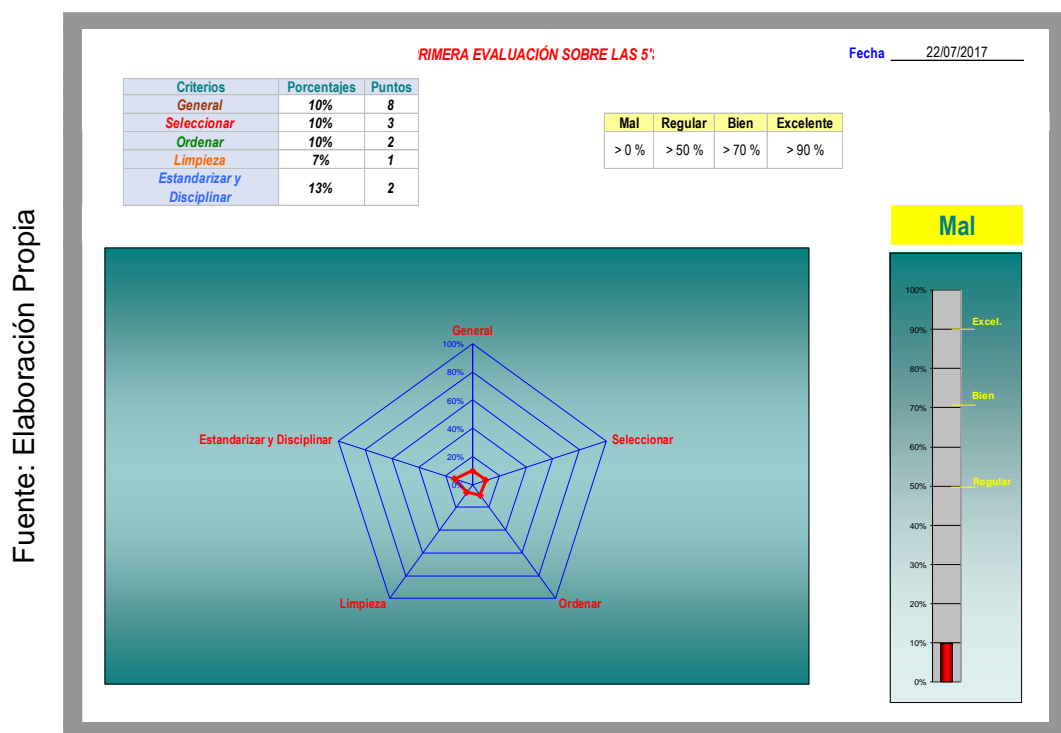
La primera auditoría o auditoría inicial de las 5'S consiste en asignar un valor, dependiendo de los criterios planteados, según cada "S", dentro del proceso, consiguiendo así los niveles de control adecuados para el área de habilitado.

El formato de auditoría planteado fue conversado y ejecutado junto con los todos los involucrados y el Grupo de Mejora de las 5'S, cada auditoría se adopta a su entorno, y "S", convirtiéndose así la misma en un trabajo a medida para el entorno de la empresa, la situación en la que se encuentra, y las personas involucradas.

Para un mayor detalle de la Primera Auditoría Planteada, ver el Anexo N° 22, donde se detalla cada criterio planteado y su calificación, además de los tomados en cuenta para la calificación.

Como parte del análisis de la Primera Auditoría, se muestra, a continuación un gráfico dinámico con los principales resultados de esta auditoría.

Figura N° 22



Resultados de la Primera Auditoría de las 5'S

Tal como se muestra en la figura anterior, el estado inicial de la empresa, con respecto a las 5'S se encontraba de un rango de mal, dado que su porcentaje general es menor al 50%, ubicándose la misma en un 10%.

Con referente a los criterios tomados en la auditoría, se muestra un total de 8 puntos para la primera "S", Seleccionar, dado que las herramientas de trabajo no se encontraban en buen estado para su uso, las herramientas y equipos no se encuentran bien ordenados, y que se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado.

Para la segunda "S", Ordenar, se muestra un total de 3 puntos, dado que las áreas están debidamente identificadas, las herramientas y equipos no están debidamente organizados y no solo se tiene lo necesario.

Para la tercera "S", Limpiar, se muestra un total de 1 punto, dado que los equipos y herramientas no se encuentran limpios, el piso no está libre de polvo, basura, componentes y manchas; y que los planes de limpieza son inexistentes aún.

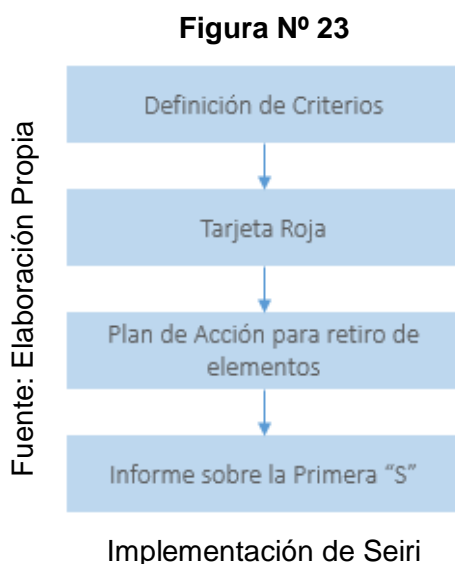
Por último para la cuarta y quinta "S", estandarizar y disciplinar, respectivamente, se muestran con un puntaje de 2, dado que no todo el personal se encuentra comprometido con las 5'S, y no existe instructivos estandarizados.

Los promedios descritos pueden observarse, tanto en el gráfico de radial como en el cuadro, donde se detalla sus equivalentes numéricos y porcentajes, estos son considerados como muy bajos, dado que llegan al mínimo en cada criterio.

Implementación de la 1° S (Seiri – Clasificar)

Seiri es el pilar fundamental de las 5'S, significa Clasificar, y su propósito es eliminar o retirar de los puestos de trabajo a evaluar, todos los elementos innecesarios, es decir, todos los elementos que no utilizados en las labores diarias de los trabajadores. Por otro lado, esta "S", también, permite tener cerca los elementos que sí son necesarios, dado que ayudan a la realización de las acciones requeridas por los trabajadores.

Para la ilustración de la implementación de esta primera "S", se muestra, a continuación, un esquema gráfico con los pasos a seguir:



Definición de Criterios

Los criterios que se tomaron en cuenta para el inicio de la implementación de la primera "S" son los siguientes:

- Área a evaluar: Área de Habilitado
- Participación: Grupo de Mejora de las 5'S, y todo el personal del área de habilitado
- Diseño de la Tarjeta Roja: Grupo de Mejora de las 5'S

Tarjeta Roja

El diseño de la tarjeta roja estuvo a cargo del Grupo de Mejora de las 5'S, a continuación, se muestra el diseño de la misma:

Figura N° 24

TARJETA ROJA	
Fecha:	Cantidad:
Responsable:	
CATEGORÍA	
Accesorios o Herramientas	
Cubetas, recipientes	
Equipo de oficina	
Instrumentos de medición	
Librería, papelería	
Maquinaria	
Materia prima	
Material de empaque	
Producto terminado	
Producto en proceso	
Refacciones	
Otro (especifique)	
RAZÓN	
Contaminante	
Defectuoso	
Fuera de Especificaciones	
Desperdicio	
No se necesita	
No se necesita pronto	
Uso desconocido	
ACCIÓN REQUERIDA	
Acción Final	
Responsable:	
Fecha:	

Fuente: Elaboración Propia

Tarjeta Roja

La tarjeta roja es un elemento esencial en la implementación de Seiri, dado que es la forma de clasificación que ordena las 5'S al momento de su implementación, y que revela los detalles y acciones con respecto a cada elemento evaluado dentro del área de habilitado.

Plan de Acción para retiro de elementos

El plan acción para el retiro de elementos innecesarios comenzó con la colocación de las tarjetas rojas en elementos sospechosos y a criterio de los involucrados, según su puesto de trabajo. La decisión final sobre los elementos estuvo a cargo y supervisión del Grupo de Mejora de las 5'S; antes de empezar a colocar las tarjetas rojas se les explico a los trabajadores como deberían colocarlas y que criterios deberían tomar en cuenta para la correcta descripción en las mismas.

Como prueba del plan de acción se muestran, a continuación, unas fotografías de la implementación:

Figura N° 25

Fuente: Elaboración Propia







Colocación de las Tarjetas Rojas

El plan de acción para la implementación de la primera “S” consistió en la aplicación de las tarjetas rojas por toda el área de habilitado, se colocaron un total de 45 tarjetas rojas por todo el área, detallando por cada una el responsable de identificación del artículo identificado, la cantidad de los mismos, la categoría (Cubetas, recipientes, Equipo de oficina, Instrumentos de medición, Librería, papelería, Maquinaria, Materia prima, Material de empaque, Producto terminado, Producto en proceso, Refacciones, u Otros), la razón (Contaminante, Defectuoso, Fuera de Especificaciones, Desperdicio, No se necesita, No se necesita pronto, y Uso desconocido) por la cual se identificó como un elemento innecesario dentro del área, la acción requerida (Tirar, Mover a su área, Reciclar, Devolver al proveedor, y Reubicar) para el elemento innecesario, el responsable de ejecutar tal acción y la fecha de ejecución de la misma.

Toda la información ubicada en las tarjetas rojas fue recogida en una base de datos o tabla de Excel, que permitió transcribir toda la información recogida y convertirla en conocimiento.

A continuación, se muestra la base de datos creada para la recolección de información proveniente de las tarjetas rojas:

Tabla N° 8: Base de Datos de las Tarjetas Rojas

CONTROL DE TARJETA ROJAS									
N°	Fecha	Cantidad	Artículo	Responsable	Categoría	Razón	Acción Requerida	Responsable	Fecha
1	24/07/2017	2 kg	Viruta	Benites Sahuma, Americo	Otro	Desperdicio	Tirar	Gonzales Casana, Gilberto Martin	27/07/2017
2	24/07/2017	6	Cuchillas	Casana Aristizabel, Rita Martina	Instrumentos de medición	Defectuoso	Tirar	Cuba Bautista, Luis	25/07/2017
3	24/07/2017	15	Fierros de acero	Cruz Ramirez, Enrique Manuel	Otro	No se necesita pronto	Reubicar	Agurto Cordova, Santos Dilber	26/07/2017
4	24/07/2017	25	Tornillos	Rojas Rurush, Filomeno	Otro	No se necesita	Mover a su área	Agurto Cordova, Santos Dilber	26/07/2017
5	24/07/2017	9	Cintas	Vásquez Aguilar, Edgar Cristhian	Librería, papelería	Desperdicio	Tirar	Albarracin Casana, Inés del Carmen Nataly	27/07/2017
6	24/07/2017	150	Papel Bond	Santiago Palacin, Lellis Raquel	Librería, papelería	No se necesita	Mover a su área	Gonzales Casana, Gilberto Martin	25/07/2017
7	24/07/2017	29	Bases	Rojas Rurush, Filomeno	Producto en proceso	Defectuoso	Reciclar	Vásquez Aguilar, Edgar Cristhian	28/07/2017
8	24/07/2017	4	Carretillas	Perez Lujan, Raul Jose	Maquinaria	No se necesita pronto	Reubicar	Bonifacio Huamani, Maximo	26/07/2017
9	24/07/2017	167	Aros	Campos Arce, Cristian	Producto en proceso	Defectuoso	Reciclar	Vásquez Aguilar, Edgar Cristhian	25/07/2017
10	24/07/2017	5	Baldes de Plastico	Rafaile Olivo, Santos	Cubetas, recipientes	Defectuoso	Tirar	Cuba Bautista, Luis	27/07/2017
11	24/07/2017	3	Baldes de Acero	Tangoa Chujutalli, Richard	Cubetas, recipientes	No se necesita pronto	Reubicar	Bonifacio Huamani, Maximo	28/07/2017
12	24/07/2017	6	Escobas	Vasquez Aguirre, Fernando	Otro	No se necesita pronto	Reubicar	Casana Aristizabel, Rita Martina	27/07/2017
13	24/07/2017	14	Sujetadores	Majuan García, Cleyver	Otro	No se necesita pronto	Reubicar	Albarracin Casana, Inés del Carmen Nataly	28/07/2017
14	24/07/2017	27	Matrices	Casana Aristizabel, Rita Martina	Refacciones	Fuera de Especificaciones	Devolver a proveedor	Cuba Bautista, Luis	26/07/2017
15	24/07/2017	45	Cartulinas	Ramirez Diaz, Oscar	Materia prima	Desperdicio	Tirar	Agurto Cordova, Santos Dilber	27/07/2017
16	24/07/2017	4	Escuadras	Cuba Bautista, Luis	Instrumentos de medición	Contaminante	Tirar	Celis Lara, Ronnie	27/07/2017
17	24/07/2017	10	Reglas	Celis Lara, Ronnie	Instrumentos de medición	Defectuoso	Tirar	Celis Lara, Ronnie	28/07/2017
18	24/07/2017	9	Llaves	Torres Soriano, Ronald	Instrumentos de medición	Fuera de Especificaciones	Devolver a proveedor	Casana Aristizabel, Rita Martina	25/07/2017
19	24/07/2017	13	Bidones	Figueroa Silvestre, Rogelio	Cubetas, recipientes	Contaminante	Tirar	Vásquez Aguilar, Edgar Cristhian	28/07/2017
20	24/07/2017	6	Ollas	Bonifacio Huamani, Maximo	Otro	Uso desconocido	Tirar	Celis Lara, Ronnie	28/07/2017
21	24/07/2017	36	Brochas	Vasquez Aguirre, Fernando	Otro	No se necesita pronto	Reubicar	Agurto Cordova, Santos Dilber	25/07/2017
22	24/07/2017	9	Cintas Blancas	Campos Arce, Cristian	Equipo de oficina	Contaminante	Tirar	Cuba Bautista, Luis	28/07/2017

CONTROL DE TARJETA ROJAS									
N°	Fecha	Cantidad	Artículo	Responsable	Categoría	Razón	Acción Requerida	Responsable	Fecha
23	24/07/2017	28	Cintas Negras	Figueroa Silvestre, Rogelio	Equipo de oficina	Contaminante	Tirar	Cuba Bautista, Luis	27/07/2017
24	24/07/2017	43	Envases de Plástico	Torres Soriano, Ronald	Cubetas, recipientes	Contaminante	Tirar	Bonifacio Huamani, Maximo	27/07/2017
25	24/07/2017	15	Cables Suelto	Ramirez Diaz, Oscar	Refacciones	Contaminante	Tirar	Gonzales Casana, Gilberto Martin	26/07/2017
26	24/07/2017	5	Compresora	Bonifacio Huamani, Maximo	Maquinaria	No se necesita pronto	Reubicar	Vásquez Aguilar, Edgar Crithian	28/07/2017
27	24/07/2017	46	Botellas de Plástico	Bonifacio Huamani, Maximo	Cubetas, recipientes	Uso desconocido	Tirar	Gonzales Casana, Gilberto Martin	27/07/2017
28	24/07/2017	41	Pallets	Cuba Bautista, Luis	Material de empaque	No se necesita pronto	Reubicar	Vásquez Aguilar, Edgar Crithian	25/07/2017
29	24/07/2017	12	Recogedores	Celis Lara, Ronnie	Otro	No se necesita pronto	Reubicar	Bonifacio Huamani, Maximo	28/07/2017
30	24/07/2017	26	Escobillas	Sanchez Arroyo, Miler Yoel	Otro	No se necesita pronto	Reubicar	Cuba Bautista, Luis	27/07/2017
31	24/07/2017	22	Mallas metalicas	Monteza Rojas, Hugo	Otro	No se necesita pronto	Reubicar	Gonzales Casana, Gilberto Martin	27/07/2017
32	24/07/2017	56	Asas	Rafaile Olivo, Santos	Producto en proceso	Defectuoso	Reciclar	Cuba Bautista, Luis	27/07/2017
33	24/07/2017	24	Cintas Amarillas	Majuan García, Cleyver	Equipo de oficina	Contaminante	Tirar	Casana Aristizabel, Rita Martina	26/07/2017
34	24/07/2017	14	Potes de Spray	Cuba Bautista, Luis	Otro	Contaminante	Tirar	Casana Aristizabel, Rita Martina	27/07/2017
35	24/07/2017	63	Potes de Pintura	Torres Soriano, Ronald	Otro	Contaminante	Tirar	Cuba Bautista, Luis	26/07/2017
36	24/07/2017	45	Palos de madera	Cuba Bautista, Luis	Refacciones	No se necesita pronto	Reubicar	Casana Aristizabel, Rita Martina	25/07/2017
37	24/07/2017	7	Cascos	Albarracin Casana, Inés del Carmen Nataly	Otro	Fuera de Especificaciones	Devolver a proveedor	Gonzales Casana, Gilberto Martin	28/07/2017
38	24/07/2017	16	Guantes	Monteza Rojas, Hugo	Otro	Fuera de Especificaciones	Devolver a proveedor	Casana Aristizabel, Rita Martina	26/07/2017
39	24/07/2017	9	Auriculares	Hurtado Guerrero, Luis	Otro	Fuera de Especificaciones	Devolver a proveedor	Agurto Cordova, Santos Dilber	27/07/2017
40	24/07/2017	32	Telas	Tangoa Chujutalli, Richard	Otro	Desperdicio	Tirar	Bonifacio Huamani, Maximo	28/07/2017
41	24/07/2017	6	Alicates	Cruz Ramirez, Enrique Manuel	Otro	No se necesita pronto	Reubicar	Albarracin Casana, Inés del Carmen Nataly	26/07/2017
42	24/07/2017	57	Clavos	Santiago Palacin, Lellis Raquel	Otro	No se necesita pronto	Reubicar	Cuba Bautista, Luis	28/07/2017
43	24/07/2017	9	Marillos	Celis Lara, Geivar	Otro	No se necesita pronto	Reubicar	Albarracin Casana, Inés del Carmen Nataly	28/07/2017
44	24/07/2017	3	Overoles	Figueroa Silvestre, Rogelio	Otro	Fuera de Especificaciones	Devolver a proveedor	Bonifacio Huamani, Maximo	26/07/2017
45	24/07/2017	6	Botas	Perez Lujan, Raul Jose	Otro	Fuera de Especificaciones	Devolver a proveedor	Cuba Bautista, Luis	28/07/2017

Fuente: Elaboración Propia

Para un mayor detalle del formato usado ver el Anexo N° 24, que detalla los campos previstos.

Informe sobre la Primera “S”

Como parte del control e informe final de la base de datos de las tarjetas rojas, se tomó en cuenta cada campo o columna descrita, a continuación, se muestra el resumen final.

Tabla N° 9: Comparativo entre la Categoría y Razón

Etiquetas de fila	Cuenta de Categoría
Contaminante	9
Cubetas, recipientes	2
Equipo de oficina	3
Instrumentos de medición	1
Otro	2
Refacciones	1
Defectuoso	6
Cubetas, recipientes	1
Instrumentos de medición	2
Producto en proceso	3
Desperdicio	4
Librería, papelería	1
Materia prima	1
Otro	2
Fuera de Especificaciones	7
Instrumentos de medición	1
Otro	5
Refacciones	1
No se necesita	2
Librería, papelería	1
Otro	1
No se necesita pronto	15
Cubetas, recipientes	1
Maquinaria	2
Material de empaque	1
Otro	10
Refacciones	1
Uso desconocido	2
Cubetas, recipientes	1
Otro	1
Total general	45

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla anterior muestra el comparativo entre la categoría y la razón por la cual fue catalogada como un elemento innecesario dentro del área de habilitado. Vemos que por cada razón se muestra la cantidad de categorías dentro del mismo.

De ahí se puede inferir que las cubetas, recipientes, maquinaria, material de empaque, refacciones, y otros, son elementos innecesarios que no se necesitan pronto y donde se encontraron más elementos innecesarios.

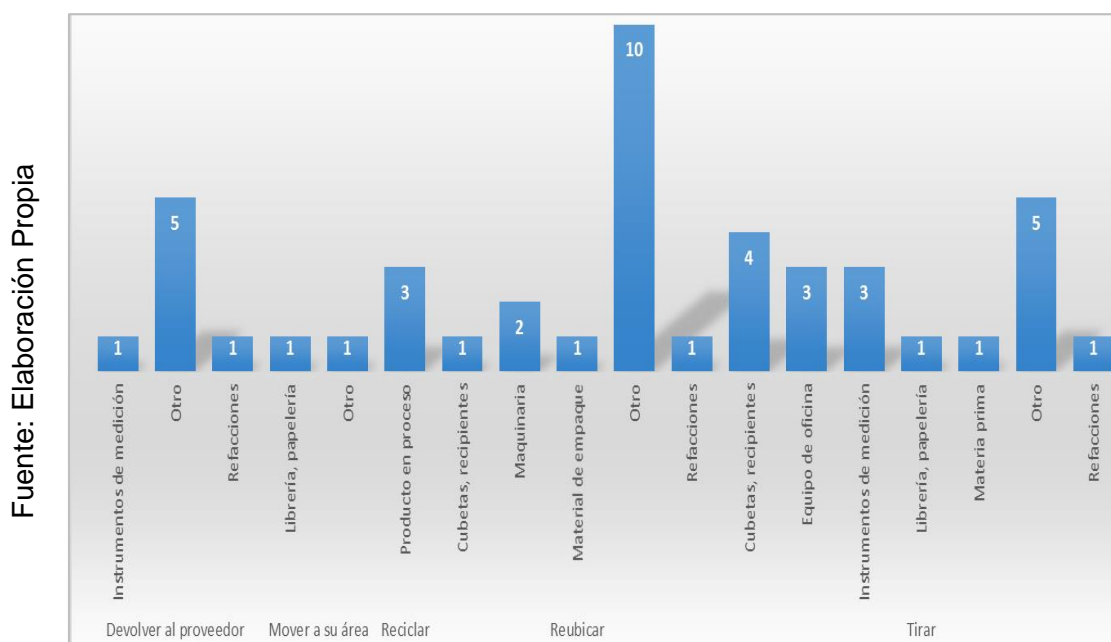
En segundo lugar encontramos los elementos catalogados como contaminantes, donde tenemos cubetas, recipientes, equipo de oficina, instrumentos de medición, facciones, y otros.

En tercer lugar encontramos los elementos catalogados como fuera de especificaciones donde tenemos instrumentos de medición, refacciones y otros.

Por último encontramos a los elementos catalogados como desperdicios, defectuosos, no se necesitan, y uso desconocido que conforman las razones menos frecuentes encontradas.

Continuando con el análisis del informe final se muestra, a continuación, la comparativa entre la categoría y la acción requerida:

Figura N° 26



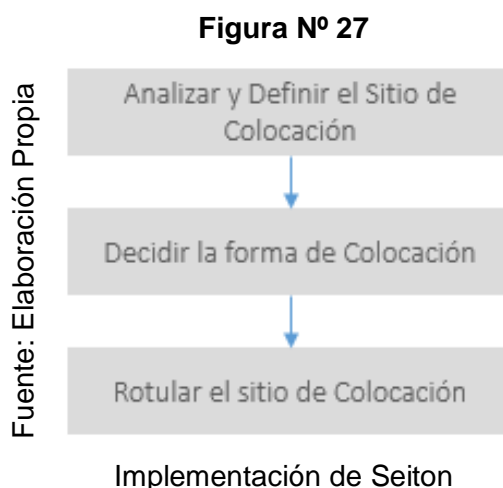
Comparativo entre la Categoría y la Acción Requerida

De la imagen anterior se puede inferir que los elementos innecesarios catalogados como otros son los que más acciones requeridas tuvieron entre las cuales se encuentran reubicar, devolver al proveedor, y tirar. Otros elementos catalogados como productos en proceso tuvieron acciones como reciclar, y otros como cubetas, y recipientes, tirar.

Implementación de la 2° S (Seiton – Ordenar)

Seiton es el segundo pilar de las 5'S, significa Ordenar, y su propósito es ubicar los elementos necesarios en los lugares que deberían estar, es decir, cerca de los puestos de trabajo, y por ende de los trabajadores que los utilizan. Con la aplicación de esta segunda "S" la ubicación de materiales, herramientas, y equipos es de forma rápida y sencilla, además que se tiene un mayor control del stock en los mismos.

Para la ilustración de la implementación de esta segunda "S", se muestra, a continuación, un esquema gráfico con los pasos a seguir:



Analizar y definir el sitio de colocación

Con la clasificación y eliminación de los elementos innecesarios del área de habilitado, se liberó más espacio, lo que permitió conseguir más espacio para los elementos necesarios, estos se acomodaron según su frecuencia de uso para mejorar las labores diarias del trabajador.

Los elementos necesarios por cada puesto de trabajo se reubicaron según la maquinaria que se utilizaba para el área de habilitado, detallando por cada uno el equipo o herramienta que se necesita, y que tan cerca debe colocarse de la persona; a continuación, se muestra una tabla con el detalle:

Tabla N° 10: Detalle de la Colocación de Elementos Necesarios

DEFINICIÓN DE COLOCACIÓN							
N°	Fecha	Responsable	Supervisor	Ubicación	Equipo o Herramienta	Frecuencia de Uso	Colocación
1	29/07/2017	Casana Aristizabel, Rita Martina	Casana Aristizabel, Rita Martina	Cizalla para Metales	Planchas de Metal	Cada hora	Colocar junto a la persona
2	29/07/2017	Majuan García, Cleyver	Gonzales Casana, Gilberto Martín	Maquina Biseladora	Piezas de metal	Cada hora	Colocar junto a la persona
3	29/07/2017	Torres Soriano, Ronald	Gonzales Casana, Gilberto Martín	Máquina Troqueladora	Tacho de basura	Varias veces al día	Colocar cerca a la persona
4	29/07/2017	Majuan García, Cleyver	Agurto Cordova, Santos Dilber	Máquina de Soldadura	Extintidor	Algunas veces al mes	Colocar en otra área
5	29/07/2017	Torres Soriano, Ronald	Casana Aristizabel, Rita Martina	Máquina de Corte y Perforación	Tacho de basura	Varias veces al día	Colocar cerca a la persona
6	29/07/2017	Casana Aristizabel, Rita Martina	Agurto Cordova, Santos Dilber	Máquina de Corte y Perforación	Piezas de metal	Cada hora	Colocar junto a la persona
7	29/07/2017	Sanchez Arroyo, Miller Yoel	Gonzales Casana, Gilberto Martín	Maquina Biseladora	Aceite para maquina	Varias veces a la semana	Colocar en el área
8	29/07/2017	Perez Lujan, Raul Jose	Vásquez Aguilar, Edgar Cristhian	Maquina Embutidora	Piezas de metal	Cada hora	Colocar junto a la persona
9	29/07/2017	Torres Soriano, Ronald	Bonifacio Huamani, Maximo	Máquina Troqueladora	Matrices	Varias veces a la semana	Colocar en el área
10	29/07/2017	Ramirez Diaz, Oscar	Celis Lara, Ronnie	Maquina Embutidora	Tacho de basura	Varias veces al día	Colocar cerca a la persona
11	29/07/2017	Hurtado Guerrero, Luis	Albarracin Casana, Inés del Carmen Nataly	Maquina Embutidora	Plano de pieza	Algunas veces al mes	Colocar en otra área
12	29/07/2017	Gonzales Casana, Gilberto Martín	Albarracin Casana, Inés del Carmen Nataly	Máquina de Corte y Perforación	Aceite para maquina	Varias veces a la semana	Colocar en el área
13	29/07/2017	Torres Soriano, Ronald	Vásquez Aguilar, Edgar Cristhian	Maquina Rotuladora	Pallets	Varias veces al día	Colocar cerca a la persona
14	29/07/2017	Gonzales Casana, Gilberto Martín	Bonifacio Huamani, Maximo	Máquina Estampadora	Matrices	Varias veces a la semana	Colocar en el área
15	29/07/2017	Ramirez Diaz, Oscar	Bonifacio Huamani, Maximo	Máquina de Corte y Perforación	Extintidor	Algunas veces al mes	Colocar en otra área
16	29/07/2017	Cruz Ramirez, Enrique Manuel	Vásquez Aguilar, Edgar Cristhian	Máquina Troqueladora	Cuchillas	Varias veces al día	Colocar cerca a la persona
17	29/07/2017	Benites Sahuma, Americo	Celis Lara, Ronnie	Cizalla para Metales	Tacho de basura	Varias veces al día	Colocar cerca a la persona
18	29/07/2017	Vásquez Aguilar, Edgar Cristhian	Bonifacio Huamani, Maximo	Maquina Biseladora	Plano de pieza	Algunas veces al mes	Colocar en otra área
19	29/07/2017	Bonifacio Huamani, Maximo	Celis Lara, Ronnie	Maquina Embutidora	Aceite para maquina	Varias veces a la semana	Colocar en el área
20	29/07/2017	Gonzales Casana, Gilberto Martín	Vásquez Aguilar, Edgar Cristhian	Máquina de Soldadura	Piezas de metal	Cada hora	Colocar junto a la persona
21	29/07/2017	Majuan García, Cleyver	Bonifacio Huamani, Maximo	Máquina Troqueladora	Piezas de metal	Cada hora	Colocar junto a la persona
22	29/07/2017	Cuba Bautista, Luis	Casana Aristizabel, Rita Martina	Máquina Troqueladora	Trapo	Cada hora	Colocar junto a la persona
23	29/07/2017	Benites Sahuma, Americo	Cuba Bautista, Luis	Máquina Troqueladora	Aceite para maquina	Varias veces a la semana	Colocar en el área
24	29/07/2017	Cuba Bautista, Luis	Casana Aristizabel, Rita Martina	Máquina Estampadora	Piezas de metal	Cada hora	Colocar junto a la persona
25	29/07/2017	Anastasio Morales, Jose Luis	Celis Lara, Ronnie	Maquina Rotuladora	Aceite para maquina	Varias veces a la semana	Colocar en el área
26	29/07/2017	Figueroa Silvestre, Rogelio	Agurto Cordova, Santos Dilber	Maquina Embutidora	Pallets	Varias veces al día	Colocar cerca a la persona
27	29/07/2017	Benites Sahuma, Americo	Vásquez Aguilar, Edgar Cristhian	Máquina de Soldadura	Cascos	Cada hora	Colocar junto a la persona
28	29/07/2017	Ramirez Diaz, Oscar	Albarracin Casana, Inés del Carmen Nataly	Cizalla para Metales	Pallets	Varias veces al día	Colocar cerca a la persona
29	29/07/2017	Campos Arce, Cristian	Cuba Bautista, Luis	Máquina Estampadora	Plano de pieza	Algunas veces al mes	Colocar en otra área
30	29/07/2017	Sanchez Arroyo, Miller Yoel	Albarracin Casana, Inés del Carmen Nataly	Maquina Rotuladora	Piezas de metal	Cada hora	Colocar junto a la persona

Fuente: Elaboración Propia

Para mayor detalle del formato, ver el Anexo N° 25.

Decidir la forma de colocación

Este paso consiste en la prevención de errores involuntarios en los que se podría incidir si los objetos son movidos del lugar de donde deberían estar, para ello se tiene que describir claramente el nombre de la colocación, y hacer uso de un inventario colocando los elementos necesarios según su eficacia y criterios de seguridad.

Como un criterio de orden se creó un formulario de apilamiento de los materiales que se usan, de los residuos y como deberían estar, de las tapas y fondos, de las asas y bases, de los cilindros terminados y en proceso, y de las planchas enteras de metal, discos, y tirar de metal.

A continuación se muestra los criterios señalados por cada formulario:

Tabla N° 11: Colocación residuos metálicos y cilindros de 10kg

1. COLOCACIÓN RESIDUOS METALICOS Y CILINDRO DE 10KG			
Los residuos solidos (RRSS): Se apilarán en carretas o jabas hasta alcanzar el ras del recipiente.		Cilindros de 10KG: Se apilan siempre de uno tanto los cilindros en proceso y terminado.	

Fuente: Elaboración Propia

La tabla anterior muestra el orden adecuado que se debe tener en cuenta con los residuos sobrantes de cada proceso, y los productos terminados en este caso los cilindros de 10kg que son el producto de análisis.

Tabla N° 12: Detalle de la colocación de tapas, fondos, asas y bases

2. COLOCACIÓN DE TAPAS Y FONDOS		3. COLOCACIÓN DE ASAS Y BASES	
<p>Tapas y Fondos: Las tapas o los fondos se apilarán hasta un límite máximo de 12 unidades.</p>		<p>Asas y Bases: Las asas se apilarán hasta alcanzar como máximo 12 filas y las Bases se apilarán hasta alcanzar como máximo 26 filas</p>	

Fuente: Elaboración Propia

La tabla anterior muestra el orden adecuado que se debe tener en cuenta con las tapas y fondos donde se consideró un límite de columnas de 12; con las asas y bases donde se consideró un límite de 12 y 26 filas, respectivamente.

Tabla N° 13: Detalle de la colocación de cilindros terminados y en proceso

4. COLOCACIÓN DE CILINDROS TERMINADOS Y EN PROCESO			
<p>Los cilindros de Tratamiento termico serán apilados teniendo en cuenta la superficie caliente para su manipulación que pueden ocasionar quemaduras.</p>		<p>Los cilindros en proceso se apilarán en un máximo de 3 unidades estos serán para los procesos de tratamiento termico , PH, Envalvulado, PN y Pintura. Los tambores en proceso se apilarán como máximo 5 filas.</p>	

Fuente: Elaboración Propia

La tabla anterior muestra el orden adecuado que se debe tener en cuenta con los cilindros terminados y en proceso, la cantidad de filas, y columnas para conservar los tratamientos por los que fue sometido anteriormente.

Tabla N° 14: Detalle de la colocación de planchas, discos y tiras

5. COLOCACIÓN DE PLANCHAS ENTERAS, DISCOS Y TIRAS				
<p>APILADO DE PLANCHAS: Las planchas metálicas se apilarán hasta una altura de 150 cm aprox. (1.5 metro)</p>		<p>APILADO DE DISCOS: Los discos para el área de corte de discos se apilarán hasta un máximo de 1,2m de altura (400 unidades como máximo).</p>	<p>APILADO DE TIRAS DE ASAS: Las tiras de asas se apilarán hasta una altura de 70 cm aprox. (0.7 metro).</p>	<p>APILADO DE TIRAS PARA DISCOS: Las tiras para disco se apilarán hasta una altura de 120 cm aprox. (1.2 metro).</p>
				

Fuente: Elaboración Propia

La tabla anterior muestra el orden adecuado que se debe tener en cuenta con las planchas, discos y tiras, la altura a la cual deben llevar cada una para que no se caigan y como es que se deben colocar ya sea en tiras o enteras.

Rotular el sitio de colocación

El rotulado se considera una herramienta visual para mantener el orden dentro de una empresa, consiste en la identificación del lugar donde se deben colocar los elementos necesarios de forma visible y entendible.

Como parte de este punto se realizó la demarcación de los pasillos, puertas, distribución de áreas, y zonas de peligro, para muestra de ello se muestra, a continuación unas fotografías:

Figura N° 28



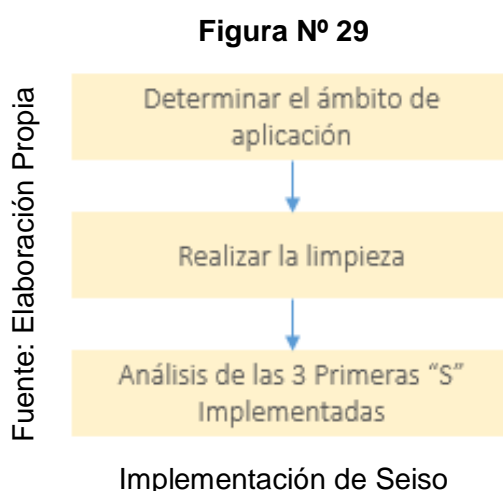
Fuente: Elaboración Propia

Fotografías de la Rotulación del Área de Habilitado

Implementación de la 3° S (Seiso – Limpiar)

Seiso es el tercer pilar de las 5'S, significa Limpiar, y su propósito es incentivar la limpieza dentro del área de habilitado de la empresa N&A S.A.C. basado en la conservación de las dos primeras "S", Clasificar y Ordenar. Esta "S" implica retirar de los puestos de trabajo, cualquier suciedad presente, como polvo, pintura, o cualquier otro tipo.

Para la ilustración de la implementación de esta tercera "S", se muestra, a continuación, un esquema gráfico con los pasos a seguir:



Determinar el ámbito de aplicación

Para determinar el ámbito de aplicación de la tercera "S", Limpiar, se debe identificar los focos de suciedad, es decir, todo lo sucio, roto, o deteriorado, dado que ello genera que los trabajadores y clientes tenga una percepción negativa de la empresa.

Al determinar el ámbito de aplicación hablamos del análisis del aspecto físico del área de habilitado, para evitar pérdidas o accidentes de trabajo causados por la suciedad.

A continuación, se muestra el formato elaborado para medir los aspectos ambientales por cada proceso:

Tabla N° 15: Análisis del Ámbito de Aplicación

N°	Proceso	Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Acciones	
					Correctivas	Preventivas
1	Recepción de Planchas	Llegada de Vehículo con planchas	Emanación de gases	Contaminación del aire	Monitoreo de Calidad del Aire.	Control de Revisiones Técnicas.
2	Recepción de Planchas	Llegada de Vehículo con planchas	Generación de ruidos	Contaminación acústica	Monitoreo de Ruido Ambiental.	
3	Recepción de Planchas	Descarga de planchas con montacargas	Emanación de gases	Contaminación del aire	Mantenimiento Preventivo.	Monitoreo de Calidad del Aire.
4	Recepción de Planchas	Descarga de planchas con montacargas	Generación de ruidos	Contaminación acústica	Monitoreo de Ruido Ambiental.	
5	Recepción de Planchas	Descarga de planchas con montacargas	Riesgo de derrame de lubricantes	Contaminación de suelo	Preparación y Respuesta ante Emergencias Ambientales.	
6	Corte de Planchas	Corte de Plancha en cizalla hidráulico	Generación de residuos de chatarra	Contaminación de suelo	Deposito de residuos.	
7	Corte de Planchas	Corte de Plancha en cizalla hidráulico	Generación de ruidos	Contaminación acústica	Monitoreo de Ruido Ambiental.	
8	Corte de Planchas	Corte de Plancha en cizalla hidráulico	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos no renovables	Mantenimiento Preventivo.	Sensibilización en Uso de Energía Eléctrica.
9	Corte de Planchas	Corte de Plancha en cizalla hidráulico	Consumo de lubricantes	Agotamiento de recursos no renovables	Mantenimiento Preventivo.	
10	Corte de Planchas	Corte de Plancha en cizalla hidráulico	Ruido por habilitamiento de plancha	Contaminación acústica	Monitoreo de Ruido Ambiental.	
11	Corte de Planchas	Corte de Plancha en cizalla hidráulico	Riesgo de derrame de lubricantes	Contaminación de suelo	Preparación y Respuesta ante Emergencias Ambientales.	I-02 Depositos de Residuos.
12	Habilitado de Partes de Cilindro	Troquelado de Aros	Generación de residuos de chatarra	Contaminación del suelo	Depositos de Residuos.	
13	Habilitado de Partes de Cilindro	Troquelado de Aros	Generación de Ruido	Contaminación acústica	Monitoreo de Ruido Ambiental.	
14	Habilitado de Partes de Cilindro	Troquelado de Aros	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de fuentes de energía no renovables	Mantenimiento Preventivo.	Sensibilización en Uso de Energía Eléctrica.
15	Habilitado de Partes de Cilindro	Troquelado de Aros	Riesgo de derrame de lubricantes	Contaminación del suelo	Preparación y Respuesta ante Emergencias Ambientales.	I-02 Depositos de Residuos.
16	Habilitado de Partes de Cilindro	Rolado de Aros	Generación de Ruido	Contaminación acústica	Monitoreo de Ruido Ambiental.	
17	Habilitado de Partes de Cilindro	Rolado de Aros	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de fuentes de energía no renovables	Mantenimiento Preventivo.	Sensibilización en Uso de Energía Eléctrica.
18	Habilitado de Partes de Cilindro	Rolado de Aros	Generación de residuos de chatarra	Contaminación del suelo	Depositos de Residuos.	
19	Habilitado de Partes de Cilindro	Soldado de Aros (Bases)	Generación de Ruido	Contaminación acústica	Monitoreo de Ruido Ambiental.	
20	Habilitado de Partes de Cilindro	Soldado de Aros (Bases)	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de fuentes de energía no renovables	Mantenimiento Preventivo.	Sensibilización en Uso de Energía Eléctrica.
21	Habilitado de Partes de Cilindro	Soldado de Aros (Bases)	Emisión de gases de soldadura	Contaminación del aire	Monitoreo de Calidad del Aire.	
22	Habilitado de Partes de Cilindro	Soldado de Aros (Bases)	Emisión de material particulado (esquirlas)	Contaminación del suelo	Depositos de Residuos.	
23	Habilitado de Partes de Cilindro	Soldado de Aros (Bases)	emisión de radiación (haz de luz)	Contaminación del aire	Monitoreo de Calidad del Aire.	
24	Habilitado de Partes de Cilindro	Soldado de Aros (Bases)	Residuos de electrodos se soldar (metal revestido)	Contaminación del suelo	Depositos de Residuos.	
25	Habilitado de Partes de Cilindro	Soldado de Aros (Bases)	Generación de residuos peligrosos de electrodos (estaño y plomo)	Contaminación del suelo	Depositos de Residuos.	
26	Habilitado de Partes de Cilindro	Soldado de Aros (Bases)	Emisión de radiación térmica	Contaminación del aire	Monitoreo de Calidad del Aire.	
27	Habilitado de Partes de Cilindro	Embutido de Aros (Bases)	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de fuentes de energía no renovables	Mantenimiento Preventivo.	Sensibilización en Uso de Energía Eléctrica.
28	Habilitado de Partes de Cilindro	Embutido de Aros (Bases)	Generación de Ruido	Contaminación acústica	Monitoreo de Ruido Ambiental.	
29	Habilitado de Partes de Cilindro	Embutido de Aros (Bases)	Riesgo de derrame de lubricantes	Contaminación del suelo	Preparación y Respuesta ante Emergencias Ambientales.	I-02 Depositos de Residuos.
30	Habilitado de Partes de Cilindro	Troquelado Asas	Generación de residuos de chatarra	Contaminación del suelo	Depositos de Residuos.	
31	Habilitado de Partes de Cilindro	Troquelado Asas	Generación de Ruido	Contaminación acústica	Monitoreo de Ruido Ambiental.	
32	Habilitado de Partes de Cilindro	Troquelado Asas	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de fuentes de energía no renovables	Mantenimiento Preventivo.	
33	Habilitado de Partes de Cilindro	Troquelado Asas	Consumo de lubricantes	Agotamiento de fuentes de energía no renovables	Mantenimiento Preventivo.	
34	Habilitado de Partes de Cilindro	Troquelado Asas	Riesgo de derrame de lubricantes	Contaminación del suelo	Preparación y Respuesta ante Emergencias Ambientales.	I-02 Depositos de Residuos.
35	Habilitado de Partes de Cilindro	Estampado y seriado de Asas	Generación de Ruido	Contaminación acústica	Monitoreo de Ruido Ambiental.	
36	Habilitado de Partes de Cilindro	Estampado y seriado de Asas	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de fuentes de energía no renovables	Mantenimiento Preventivo.	Sensibilización en Uso de Energía Eléctrica.
37	Habilitado de Partes de Cilindro	Estampado y seriado de Asas	Consumo de lubricantes	Agotamiento de fuentes de energía no renovables	Mantenimiento Preventivo.	
38	Habilitado de Partes de Cilindro	Estampado y seriado de Asas	Riesgo de derrame de lubricantes	Contaminación del suelo	Preparación y Respuesta ante Emergencias Ambientales.	I-02 Depositos de Residuos.
39	Habilitado de Partes de Cilindro	Embutido asas	Generación de Ruido	Contaminación acústica	Monitoreo de Ruido Ambiental.	
40	Habilitado de Partes de Cilindro	Embutido asas	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de fuentes de energía no renovables	Mantenimiento Preventivo.	Sensibilización en Uso de Energía Eléctrica.

N°	Proceso	Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Acciones	
					Correctivas	Preventivas
41	Habilitado de Partes de Cilindro	Embutido asas	Consumo de lubricantes	Agotamiento de fuentes de energía no renovables	Mantenimiento Preventivo.	
42	Habilitado de Partes de Cilindro	Embutido asas	Riesgo de derrame de lubricantes	Contaminación del suelo	Preparación y Respuesta ante Emergencias Ambientales.	I-02 Depositos de Residuos.
43	Habilitado de Partes de Cilindro	Troquelado de discos tapas y fondos	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de fuentes de energía no renovables	Mantenimiento Preventivo.	Sensibilización en Uso de Energía Eléctrica.
44	Habilitado de Partes de Cilindro	Troquelado de discos tapas y fondos	Generación de Ruido	Contaminación acústica	Monitoreo de Ruido Ambiental.	
45	Habilitado de Partes de Cilindro	Troquelado de discos tapas y fondos	Generación de residuos de chatarra	Contaminación del suelo	I-02 Depositos de Residuos.	
46	Habilitado de Partes de Cilindro	Troquelado de discos tapas y fondos	Generación de residuos con grasa	Contaminación del suelo	I-03 Preparación y Respuesta ante Emergencias Ambientales.	I-02 Depositos de Residuos.
47	Habilitado de Partes de Cilindro	Troquelado de discos tapas y fondos	Riesgo de derrame de lubricantes	Contaminación del suelo	I-03 Preparación y Respuesta ante Emergencias Ambientales.	I-02 Depositos de Residuos.
48	Habilitado de Partes de Cilindro	Estampado de discos tapas	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de fuentes de energía no renovables	Mantenimiento Preventivo.	Sensibilización en Uso de Energía Eléctrica.
49	Habilitado de Partes de Cilindro	Estampado de discos tapas	Generación de Ruido	Contaminación acústica	Monitoreo de Ruido Ambiental.	
50	Habilitado de Partes de Cilindro	Estampado de discos tapas	Riesgo de derrame de lubricantes	Contaminación del suelo	I-03 Preparación y Respuesta ante Emergencias Ambientales.	I-02 Depositos de Residuos.
51	Habilitado de Partes de Cilindro	Embutido de discos tapas y fondos	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de fuentes de energía no renovables	Mantenimiento Preventivo.	Sensibilización en Uso de Energía Eléctrica.
52	Habilitado de Partes de Cilindro	Embutido de discos tapas y fondos	Generación de Ruido	Contaminación acústica	Monitoreo de Ruido Ambiental.	
53	Habilitado de Partes de Cilindro	Embutido de discos tapas y fondos	Generación de residuos con grasa	Contaminación del suelo	I-03 Preparación y Respuesta ante Emergencias Ambientales.	I-02 Depositos de Residuos.
54	Habilitado de Partes de Cilindro	Embutido de discos tapas y fondos	Riesgo de derrame de lubricantes	Contaminación del suelo	I-03 Preparación y Respuesta ante Emergencias Ambientales.	I-02 Depositos de Residuos.
55	Habilitado de Partes de Cilindro	Corte y biselado de casquetes	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de fuentes de energía no renovables	Mantenimiento Preventivo.	Sensibilización en Uso de Energía Eléctrica.
56	Habilitado de Partes de Cilindro	Corte y biselado de casquetes	Generación de Ruido	Contaminación acústica	Monitoreo de Ruido Ambiental.	
57	Habilitado de Partes de Cilindro	Corte y biselado de casquetes	Riesgo de derrame de lubricantes	Contaminación del suelo	I-03 Preparación y Respuesta ante Emergencias Ambientales.	I-02 Depositos de Residuos.
58	Habilitado de Partes de Cilindro	Corte y biselado de casquetes	Generación de residuos de chatarra	Contaminación del suelo	I-02 Depositos de Residuos.	
59	Mantenimiento de maquinarias y equipos	Mantenimiento programado de maquinaria	Generación de residuos de chatarra	Contaminación del suelo	I-02 Depositos de Residuos.	
60	Mantenimiento de maquinarias y equipos	Mantenimiento programado de maquinaria	Consumo de lubricantes	Agotamiento de fuentes de energía no renovables	Mantenimiento Preventivo.	
61	Mantenimiento de maquinarias y equipos	Mantenimiento programado de maquinaria	Riesgo de derrame de lubricantes	Contaminación del suelo	I-03 Preparación y Respuesta ante Emergencias Ambientales.	I-02 Depositos de Residuos.
62	Mantenimiento de maquinarias y equipos	Reparación y preparación de piezas para maquinas	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de fuentes de energía no renovables	Mantenimiento Preventivo.	Sensibilización en Uso de Energía Eléctrica.
63	Mantenimiento de maquinarias y equipos	Reparación y preparación de piezas para maquinas	Generación de Ruido	Contaminación acústica	Monitoreo de Ruido Ambiental.	
64	Mantenimiento de maquinarias y equipos	Reparación y preparación de piezas para maquinas	Generación de residuos de chatarra	Contaminación del suelo	I-02 Depositos de Residuos.	
65	Mantenimiento de maquinarias y equipos	Reparación y preparación de piezas para maquinas	Consumo de lubricantes	Agotamiento de fuentes de energía no renovables	Mantenimiento Preventivo.	
66	Mantenimiento de maquinarias y equipos	Reparación y preparación de piezas para maquinas	Riesgo de derrame de lubricantes	Contaminación del suelo	I-03 Preparación y Respuesta ante Emergencias Ambientales.	I-02 Depositos de Residuos.
67	Mantenimiento de maquinarias y equipos	Reparación y preparación de piezas para maquinas	Emisión de gases de soldadura	Contaminación del aire	Monitoreo de Calidad del Aire.	
68	Mantenimiento de maquinarias y equipos	Reparación y preparación de piezas para maquinas	Emisión de material particulado (esquirlas)	Contaminación del suelo	I-02 Depositos de Residuos.	
69	Mantenimiento de maquinarias y equipos	Reparación y preparación de piezas para maquinas	emisión de radiación (haz de luz)	Contaminación del aire	Monitoreo de Calidad del Aire.	
70	Mantenimiento de maquinarias y equipos	Reparación y preparación de piezas para maquinas	Residuos de electrodos se soldar (metal revestido)	Contaminación del suelo	I-02 Depositos de Residuos.	
71	Mantenimiento de maquinarias y equipos	Reparación y preparación de piezas para maquinas	Generación de residuos peligrosos de electrodos (estaño y plomo)	Contaminación del suelo	I-02 Depositos de Residuos.	
72	Mantenimiento de maquinarias y equipos	Reparación y preparación de piezas para maquinas	Emisión de radiación térmica	Contaminación del aire	Monitoreo de Calidad del Aire.	
73	Mantenimiento de maquinarias y equipos	Mantenimiento de pozo a tierra	Utilización de compuestos químicos	Contaminación de suelo	MSDS.	
74	Mantenimiento de maquinarias y equipos	Mantenimiento de Subestación Eléctrica	Consumo de aceite aislante mineral	Agotamiento de fuentes de energía no renovables	Mantenimiento Preventivo.	
75	Mantenimiento de maquinarias y equipos	Mantenimiento de Subestación Eléctrica	Derrame de aceite aislante mineral	Contaminación del suelo	I-03 Preparación y Respuesta ante Emergencias Ambientales.	I-02 Depositos de Residuos.
76	Mantenimiento de maquinarias y equipos	Mantenimiento de Subestación Eléctrica	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de fuentes de energía no renovables.	Mantenimiento Preventivo.	
77	General	Consumo de EPPs	Generación de residuos de EPPs	Contaminación del suelo	I-02 Depositos de Residuos.	
78	Apoyo a operaciones unitarias	Almacenamiento de chatarra	Generación de residuos de chatarra	Contaminación del suelo	I-02 Depositos de Residuos.	
79	Apoyo a operaciones unitarias	Funcionamiento de compresora de aire	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de fuentes de energía no renovables	Mantenimiento Preventivo.	Sensibilización en Uso de Energía Eléctrica.
80	Apoyo a operaciones unitarias	Funcionamiento de compresora de aire	Riesgo de derrame de lubricantes	Contaminación del suelo	I-03 Preparación y Respuesta ante Emergencias Ambientales.	I-02 Depositos de Residuos.

Fuente: Elaboración Propia

Para mayor detalle del formato, ver Anexo N° 26.

Realizar la limpieza

Al identificar los focos de suciedad más comunes dentro del área de habilitado, cada actividad se volvió más laboriosa, lo que se tuvo en cuenta en este paso es implementar actividades de limpieza que no se convirtieran en actividades difíciles de llevar, y que no requirieran mucho tiempo.

Se elaboraron formatos de limpieza donde se indicaba, claramente, el que limpiar, como hacer, quien debía hacerlo, que instrumentos debería usar, y que medidas de protección hacia su persona debería tener. Estos formatos formaron parte de la “Campaña del Día de la Limpieza” acordada a llevarse una vez cada 6 meses, comenzando esta primera en el mes de septiembre, con la participación de todos los colaboradores de la empresa N&A S.A.C. y el grupo de mejora de las 5's creado.

Los procedimientos de limpieza (Ver Anexo N° 27) se detallan, a continuación, en los siguientes formatos:

Tabla N° 16: Formato de Limpieza de la Cizalla

CIZALLA

DESCRIPCION	Cuando amerite el uso de guantes, se deben mantener limpios, sin roturas o desperfectos y ser tratados con el mismo cuidado higiénico de las manos sin protección.
	Es prohibido comer, beber o masticar cualquier objeto o producto, al igual que fumar o escupir en las áreas de habilitado o en cualquier otra zona donde exista riesgo de contaminación del alimento.
	El personal que presente afecciones de la piel o enfermedad infectocontagiosa será excluido de toda actividad directa de manipulación de la maquinaria.
ELEMENTOS DE PROTECCION.	Guantes, delantal, zapatos de caucho.
MATERIALES UTILIZADOS	Aceite lubricante, trapos.
RESPONSABLE	Cruz Ramirez, Enrique Manuel
SUPERVISOR	Casana Aristizabel, Rita Martina

Fuente: Elaboración Propia

La tabla anterior muestra el formato de limpieza de la máquina de cizalla.

Tabla N° 17: Formato de Limpieza de la Troqueladora
TROQUELADORA

DESCRIPCION	DIARIO: <ul style="list-style-type: none"> • Retirar suciedad con espátula • Estregar con espátula la superficie de la plancha • Eliminar los restos • Retirar los excesos • Aplicar aceite • Secar
ELEMENTOS DE PROTECCION.	Guantes, zapatos de caucho
MATERIALES UTILIZADOS	Esponja, espátula
RESPONSABLE	Figueroa Silvestre, Rogelio
SUPERVISOR	Albarracin Casana, Inés del Carmen Nataly

Fuente: Elaboración Propia

La tabla anterior muestra el formato de limpieza de la máquina de troqueladora.

Tabla N° 18: Formato de Limpieza de la Rotuladora
ROTULADORA

DESCRIPCION	<p>Cuando amerite el uso de guantes, se deben mantener limpios, sin roturas o desperfectos y ser tratados con el mismo cuidado higiénico de las manos sin protección.</p> <p>Es prohibido comer, beber o masticar cualquier objeto o producto, al igual que fumar o escupir en las áreas de habilitado o en cualquier otra zona donde exista riesgo de contaminación del alimento.</p> <p>El personal que presente afecciones de la piel o enfermedad infectocontagiosa será excluido de toda actividad directa de manipulación de la maquinaria.</p>
ELEMENTOS DE PROTECCION.	Guantes, delantal, zapatos de caucho.
MATERIALES UTILIZADOS	Aceite lubricante, trapos.
RESPONSABLE	Anastacio Morales, Jose Luis
SUPERVISOR	Gonzales Casana, Gilberto Martin

Fuente: Elaboración Propia

La tabla anterior muestra el formato de limpieza de la máquina de rotuladora.

Tabla N° 19: Formato de Limpieza de la Estampadora
ESTAMPADORA

DESCRIPCION	DIARIO: <ul style="list-style-type: none"> • Retirar suciedad con espátula • Estregar con espátula la superficie de la plancha • Eliminar los restos • Retirar los excesos • Aplicar aceite • Secar
ELEMENTOS DE PROTECCION.	Guantes, zapatos de caucho
MATERIALES UTILIZADOS	Esponja, espátula
RESPONSABLE	Majuan García, Cleyver
SUPERVISOR	Cuba Bautista, Luis

Fuente: Elaboración Propia

La tabla anterior muestra el formato de limpieza de la máquina de estampadora.

Tabla N° 20: Formato de Limpieza de la Embutidora
EMBUTIDORA

DESCRIPCION	DIARIO: <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar aceite y estregar con esponja abrasiva • Verificar limpieza • Aplicar desinfectante por inmersión y dejar actuar. • Secar con paño antibacterial.
ELEMENTOS DE PROTECCION	Guantes, delantal, zapatos de caucho.
MATERIALES UTILIZADOS	Esponja, cepillo, paño antibacterial.
RESPONSABLE	Monteza Rojas, Hugo
SUPERVISOR	Bonifacio Huamani, Máximo

Fuente: Elaboración Propia

La tabla anterior muestra el formato de limpieza de la máquina de embutidora.

Tabla N° 21: Formato de Limpieza de la Biseladora
BISELADORA

DESCRIPCION	DIARIO: <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar aceite y estregar con esponja abrasiva • Verificar limpieza • Aplicar desinfectante por inmersión y dejar actuar. • Secar con paño antibacterial.
ELEMENTOS DE PROTECCION	Guantes, delantal, zapatos de caucho.
MATERIALES UTILIZADOS	Esponja, cepillo, paño antibacterial.
RESPONSABLE	Monteza Rojas, Hugo
SUPERVISOR	Bonifacio Huamani, Máximo

Fuente: Elaboración Propia

La tabla anterior muestra el formato de limpieza de la máquina de biseladora.

Tabla N° 22: Formato de Limpieza de la Máquina de Corte y Perforación
CORTE Y PERFORACIÓN

DESCRIPCION	DIARIO <ul style="list-style-type: none"> • Inactivar la electricidad • Proteger las partes eléctricas • Desarmar equipo en caso de ser requerido • Aplicar aceite • Estregar con Esponja abrasiva • Secar con paño antibacterial
ELEMENTOS DE PROTECCION	Guantes, delantal, zapatos de caucho.
MATERIALES UTILIZADOS	Aceite lubricante, trapos.
REGISTROS	Rafaile Olivo, Santos
ANEXOS.	Vásquez Aguilar, Edgar Cristhian

Fuente: Elaboración Propia

La tabla anterior muestra el formato de limpieza de la máquina de corte y perforación.

**Tabla N° 23: Formato de Limpieza de la Soldadora
SOLDADORA**

DESCRIPCION	DIARIO <ul style="list-style-type: none"> • Inactivar el combustible (gas) • Humedecer con agua • Aplicar detergente desengrasante liquido • Estregar con Esponja abrasiva • Enjuagar con abundante agua • Retirar exceso de agua y secar el piso • Aplicar desinfectante por contacto • Dejar actuar el desinfectante según el tiempo establecido • Secar con paño antibacterial
ELEMENTOS DE PROTECCION	Guantes, gorro, zapatos de caucho
MATERIALES UTILIZADOS	Balde, Esponja abrasiva, Vasija plástica, Frasco aspersor, Paño antibacterial, manguera en caso de ser requerida , Trapera, Escurridor
REGISTROS	Tangoa Chujutalli, Richard
ANEXOS	Casana Aristizabel, Rita Martina

Fuente: Elaboración Propia

La tabla anterior muestra el formato de limpieza de la máquina de soldadora.

Agregado a este punto se muestran, a continuación, unas fotografías como parte de prueba del trabajo realizado.

Figura N° 30

Fuente: Elaboración Propia



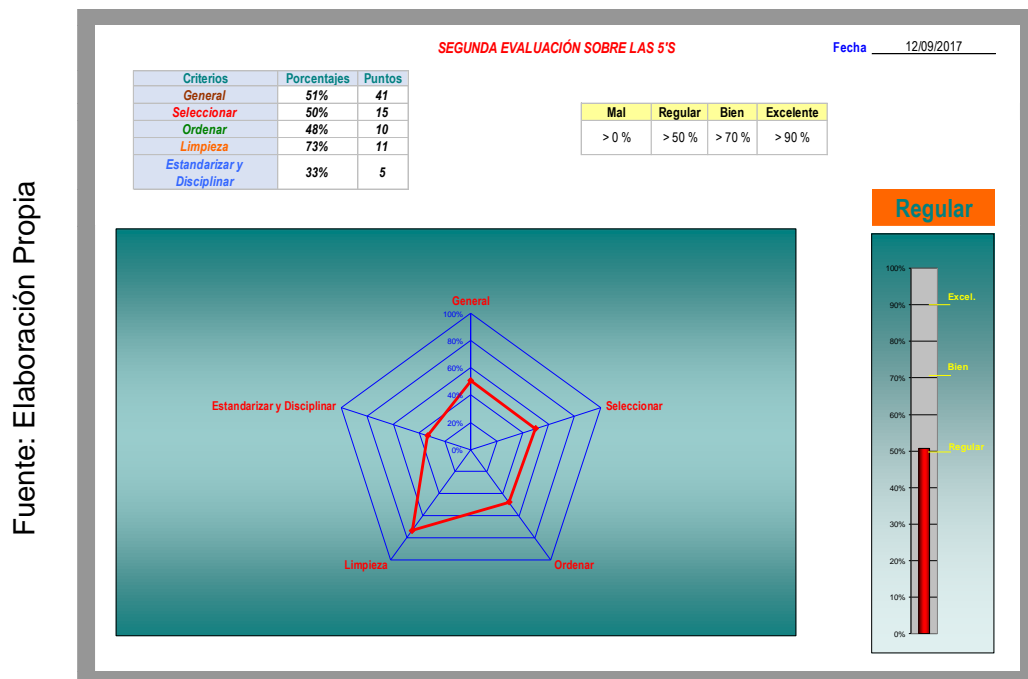


Fotografías de la Tercera “S”

Análisis de las 3 Primeras “S” Implementadas

Una vez realizadas y terminadas las actividades de limpieza, se procede a la evaluación de las 3 primeras “S”, para ello se realizó una segunda auditoria, a continuación, se muestran los resultados de la misma:

Figura N° 31



Resultados de la Segunda Auditoría de las 5'S

Tal como se muestra en la figura anterior, el estado hasta el momento de la empresa, con respecto a las 5'S se encontraba de un rango de regular, dado que su porcentaje general es mayor al 50%, ubicándose la misma en un 51% (Ver Anexo N° 28).

Con referente a los criterios tomados en esta segunda auditoría, se muestra un total de 15 puntos para la primera "S", Seleccionar, dado que las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado para su uso, ya no es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente, y las herramientas y equipos se encuentran bien ordenados.

Para la segunda "S", Ordenar, se muestra un total de 10 puntos, dado que las áreas están debidamente identificadas, y todas las sillas y mesas están el lugar designado.

Para la tercera "S", Limpiar, se muestra un total de 11 puntos, dado que los equipos y herramientas se encuentran limpios, el piso está libre de polvo, basura, componentes y manchas; y que los planes de limpieza son existentes.

Por último para la cuarta y quinta "S", estandarizar y disciplinar, respectivamente, se muestra con un puntaje de 5 puntos, dado que la capacitación está estandarizada para el personal del área, y la mayoría de instructivos cumplen con el estándar.

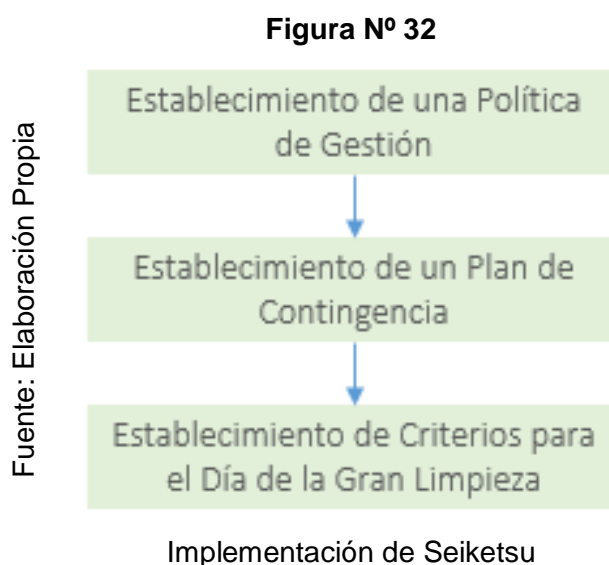
Los beneficios logrados hasta el momento fueron los siguientes:

- Menos productos defectuosos
- Menos averías en la maquinaria
- Menos accidentes dentro del área de habilitado
- Menor nivel de inventarios dentro de la empresa
- Menos movimientos y traslados inútiles que retrasaban los procesos
- Mayor seguridad y comodidad por parte de los trabajadores
- Mayor espacio liberado dentro del área de habilitado
- Mejor control visual de elementos necesarios

Implementación de la 4° S (Seiketsu – Estandarizar)

Seiketsu es el cuarto pilar de las 5'S, significa Estandarizar, y su propósito es practicar los 3 pasos anteriores de forma natural y continua. Esta "S" mantiene los logros alcanzados con las 3 primeras "S", por ello implica elaborar estándares por cada una llevando así un autocontrol permanente.

Para la ilustración de la implementación de esta cuarta "S", se muestra, a continuación, un esquema gráfico con los pasos a seguir:



Establecimiento de una Política de Gestión

Una política de Gestión es la forma de estandarización de la seguridad y prevención de accidentes dentro de la empresa por medio del orden y limpieza, además que también avala el impacto ambiental de la misma.

La política de gestión elaborada para la empresa N&A S.A.C. recoge el compromiso de toda la empresa con la seguridad, y expresa, formalmente, los objetivos, principios, y directrices que deben seguirse en materia la seguridad y salud laboral.

Esta política fomento la participación de todos los trabajadores en actividades de seguridad y salud laboral, dada la concientización que les permitió el orden y limpieza, promoviendo comportamientos seguros e involucrarlos así en la toma de decisiones de la empresa para su bienestar laboral (Ver Anexo N° 29).

Establecimiento de un Plan de Contingencia

El Plan de Contingencia elaborado para la empresa N&S S.A.C. es un paso más, al control de los eventos futuros, y un signo de seguridad dentro de la empresa.

Este plan fue diseñado por el Grupo de Mejora de las 5'S, con la participación de algunos trabajadores, y prevé alternativas para afrontar las contingencias, o circunstancias inesperadas que puedan pasar dentro de la empresa.

El Plan de Contingencia, también, lista una serie de criterios tales como:

- Introducción
- Política ambiental y de seguridad
- Objetivos
- Consideraciones Previas
- Organización del sistema de respuesta a la emergencia
- Organización para respuesta a emergencias
- Descripción de funciones
- Perfil de puesto del brigadista
- Entrenamientos y simulacros
- Operaciones de respuesta
- Listado de teléfonos de emergencia
- Identificación de áreas críticas
- Recursos para el manejo de las emergencias
- Procedimiento general de actuación ante emergencias (incendio / sismo y contacto con productos químicos)
- Procedimiento para atención de emergencias médicas
- Procedimiento para la evacuación de víctimas
- Procedimiento para derrame de productos químicos
- Procedimiento para caso de contacto con productos químicos
- Procedimiento para casos de fuga de gas
- Procedimiento para la actualización y revisión de los planes de contingencia
- Plano de emergencia
- Mapa de riesgos

Como se puede observar los criterios tomados en cuenta parten desde procedimientos, hasta los diferentes planos y mapas elaborados para la empresa.

El plano de emergencia que contempla las medidas a tomar cuando se materializa algunas amenazas, y el mapa de riesgo que contempla evalúa el impacto de los desastres que se puedan dar dentro de la empresa y el área de habilitado.

Para mayor detalle de todo lo anteriormente descrito ir al Anexo N° 30.

Establecimiento de Criterios para el “Día de la Gran Limpieza”

Como un criterio para estandarizar la limpieza, que forma parte de las 3 primeras “S” ya implementadas, se estableció el “Día de la Gran Limpieza”, como un evento de suma importancia para la empresa N&A S.A.C., dado que establece un marco para la continuación del nivel de limpieza en el área de habilitado.

Para ello se elaboró un afiche informativo estableciendo las fechas donde se debe realizar, el horario, y las funciones de cada miembro de la empresa, y como es que debe realizarse cada paso.

Para mayor detalle y lectura ir al Anexo N° 31.

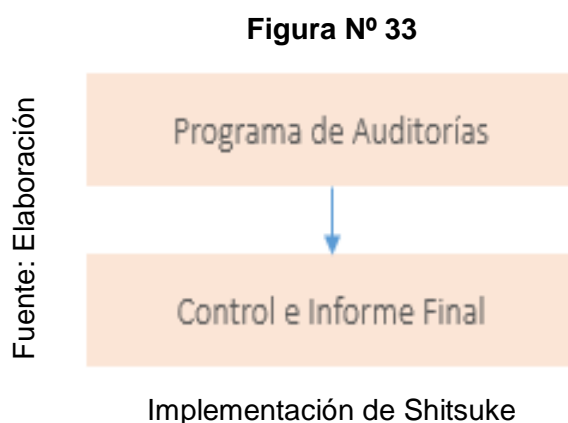
Finalmente, luego de todo lo establecido los beneficios que se alcanzaron con esta “S” son los siguientes:

- Guardar conocimiento producido por el trabajo llevado anteriormente y actualmente.
- Crear hábito, conservando así lo logrado hasta el momento.
- Evitar errores de limpieza que conducen a accidentes, y riesgos laborales.
- Preparar al personal para tener la capacidad de asumir mayores responsabilidades en su trabajo.

Implementación de la 5° S (Shitsuke – Disciplinar)

Shitsuke es el quinto pilar de las 5'S, significa Disciplinar, y su propósito es demostrar y destacar las cualidades formadas en los trabajadores con las "S" anteriores, demostrar que la conducta del trabajador es otra frente al trabajo, y que se práctica una disciplina constante para mantener y aumentar el estado creado.

Para la ilustración de la implementación de esta quinta "S", se muestra, a continuación, un esquema gráfico con los pasos a seguir:



Programa de Auditorías

Como parte de la aplicación de la disciplina de las 5'S, y como parte, sobretudo de la implementación de la quinta y última "S", se formó decidió gestionar el programa de auditorías aplicadas dentro de la empresa N&A S.A.C.

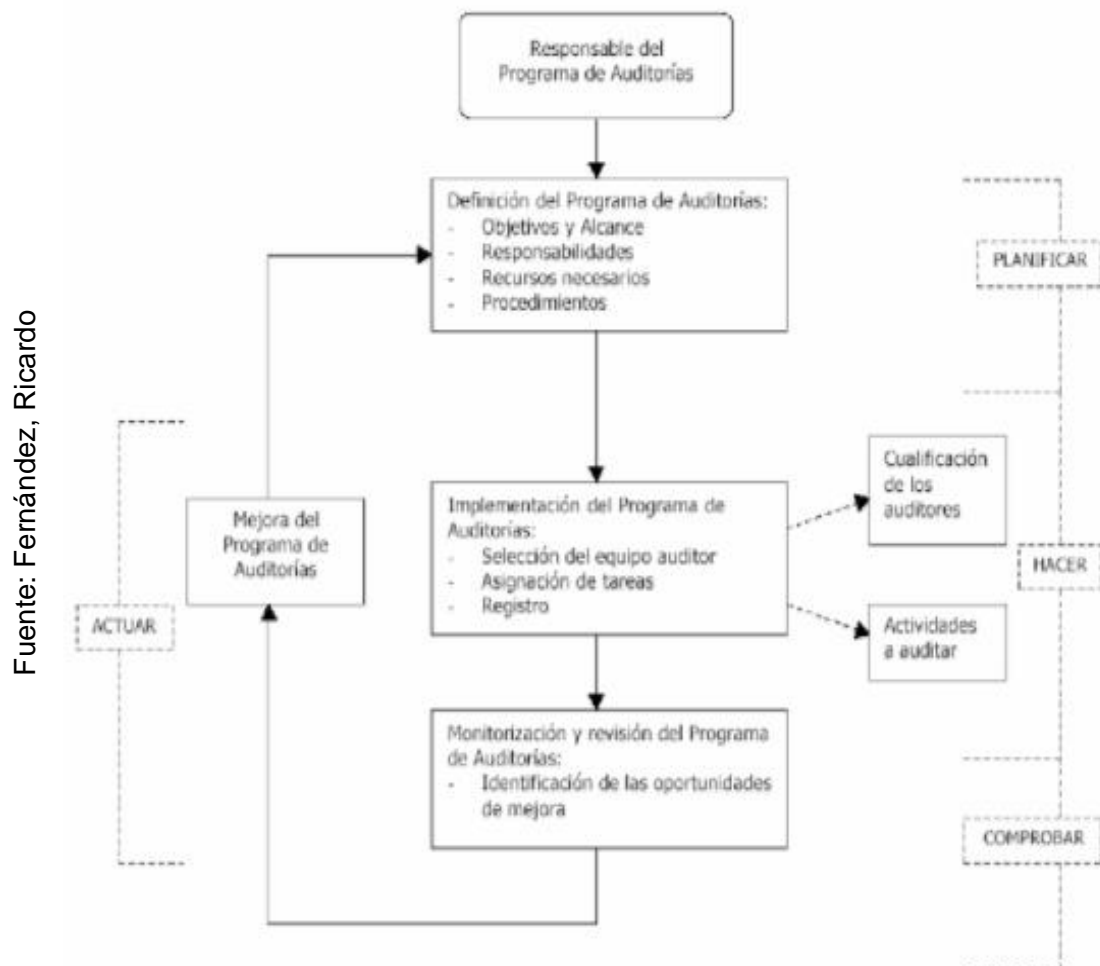
El programa de auditorías implica una serie de pasos que pretenden mejorar la calidad de las auditorías, además, de permitir una adecuada selección de auditores, para hacer de los mismos procesos más eficaces y que respondan a las necesidades de la empresa.

Este programa de auditorías abarca una serie de actividades para disponer de los recursos, ya sean económicos y humanos, necesarios para centrarse en lo siguiente:

- Establecer responsabilidades en el equipo o grupo de Mejora de las 5'S, definiendo así los recursos necesarios y los procedimientos a utilizar
- Garantizar la adecuada aplicación de auditorías dentro de la empresa N&A S.A.C.
- Llevar una gestión del programa de auditorías mediante el ciclo de Deming o ciclo PDCA.

Como parte de la esquematización de pasos a seguir para la gestión del programa de auditorías se muestra lo siguiente:

Figura N° 34



Aplicación del Ciclo PDCA a la Gestión del Programa de Auditorías

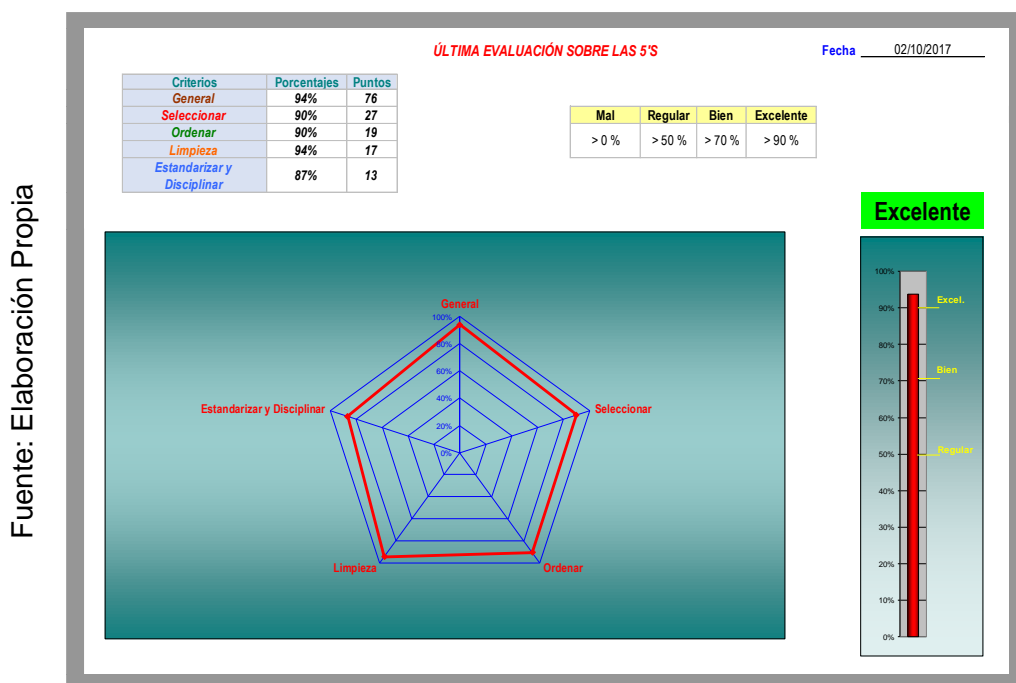
La figura anterior muestra la alineación del Ciclo de PDCA al Programa de Auditorías de la empresa N&A S.A.C. los 6 pasos generales que describe este esquema son los siguientes:

- En el inicio de la auditoría, se nombra al auditor, y se definen los objetivos de la auditoría; mientras que en la documentación de la auditoría, se repasa el formato que se va a utilizar para la auditoría.
- En la preparación de la auditoría, se elabora el plan de la misma, y se preparan los documentos necesarios; mientras que en su ejecución o realización, se comunica y genera los resultados en una reunión de cierre.
- Finalmente, en el informe final, se prepara y distribuye el mismo; mientras que en la finalización de la auditoria se realiza el seguimiento de las no conformidades.

Control e Informe Final

Una vez realizadas y terminadas las actividades de disciplina, se procede a la evaluación última evaluación sobre las 5'S, para ello se realizó una tercera auditoria, a continuación, se muestran los resultados de la misma:

Figura N° 35



Última Auditoría de las 5'S

Tal como se muestra en la figura anterior, el estado actual de la empresa, con respecto a las 5'S se encontraba de un rango de Excelente, dado que su porcentaje general es mayor al 90%, ubicándose la misma en un 94% (Ver Anexo N° 32).

Con referente a los criterios tomados en esta segunda auditoría, se muestra un total de 27 puntos para la primera "S", Seleccionar, dado que los pasillos están libres de obstáculos, se cuenta con solo lo necesario para trabajar, y no se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado.

Para la segunda "S", Ordenar, se muestra un total de 19 puntos, dado que las áreas están debidamente identificadas, no hay unidades encimadas en las mesas o áreas de trabajo, y los lugares están marcados para todo el material de trabajo.

Para la tercera "S", Limpiar, se muestra un total de 17 puntos, dado que las máquinas están libres de polvo, manchas y componentes de residuos, el piso está libre de polvo, basura, componentes y manchas, y los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida.

Por último para la cuarta y quinta "S", estandarizar y disciplinar, respectivamente, se muestra con un puntaje de 13 puntos, dado que todos los contenedores cumplen con el requerimiento de la operación, todo el personal se encuentra comprometido, y la capacitación está estandarizada para el personal del área.

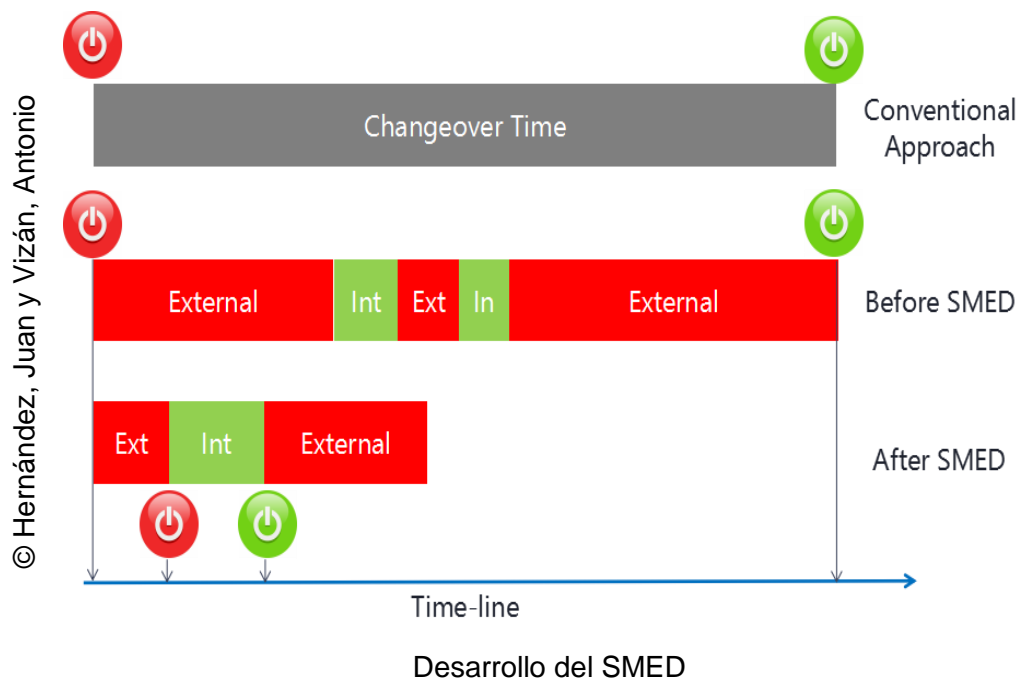
Finalmente, luego de todo lo establecido los beneficios que se alcanzaron con esta última "S" son los siguientes:

- Creación de una cultura de respeto y cuidado sobre los recursos, maquinaria, e insumos de la empresa N&A S.A.C.
- Creación de buenos hábitos mediante la disciplina.
- Respeto hacia los criterios y políticas ya establecidos, y hacia el puesto de trabajo.
- Mejora continua dentro de la empresa.

2.7.3.2. Implementación de SMED

El sistema SMED nació en 1950 por el Dr. Shigeo Shingo dada la necesidad de eliminar los cuellos de botella provocados por las prensas de diferentes toneladas en la planta de Toyota, aquí fue donde a Shingo se le ocurrió aplicar el SMED, es decir, dos tipos de tiempo de preparación para el cambio de herramientas de una máquina, ello debido a que cuando cambiaban un elemento a veces faltaban un tornillo, o alguna pieza extra que hacía más largo el tiempo de preparación y por ende, el de preparación; es por ello que el SMED fue desarrollado para mejorar las preparaciones y montajes para producción de todo tipo de maquinaria y herramientas.

Figura N° 36



La Figura N° 34 muestra el desarrollo del SMED, y el cambio de las actividades pertinentes de externas a internas, disminuyendo su tiempo.

Actividades Preliminares

Las actividades preliminares abarcan el estudio y reconocimiento de la situación actual de la empresa hacia los objetivos del proyecto de investigación, en este punto obtendremos los distintos componentes mínimos requeridos para el inicio de la ejecución de la aplicación del SMED.

A continuación, se detalla las actividades preliminares para la implementación del SMED en la empresa N&A S.A.C.:

Sensibilización sobre el SMED

La sensibilización sobre la implementación del SMED en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C. se considera como un hito importante dentro del proceso de ejecución, dado que este punto implica la planeación, organización, integración, y dirección de las actividades preliminares para el éxito del proyecto.

La sensibilización sobre el SMED en la empresa N&A S.A.C. se llevó a cabo mediante una charla, donde estuvieron presentes los diferentes trabajadores del área de habilitado y la alta gerencia de la empresa, como prueba de ello, se muestra, a continuación, unas fotografías de los hechos:

Figura N° 37

Fuente: Elaboración Propia





Fotografías sobre la Charla de SMED

En esta charla estuvieron presente el gerente general, el representante de dirección, el gerente de producción, el jefe de planta, el supervisor del área de habilitado, y los trabajadores del área de habilitado.

Para un mayor detalle de la lista de participantes, ver el Anexo N° 33.

Identificación de Ajustes Internos y Externos

En esta etapa se distinguen las actividades que se llevaran a cabo cuando el equipo haya parado, por es de suma importancia analizar que se está realizando mientras se termina la orden de producción, así se identifican las actividades internas y externas del proceso de cambio de matrices para el área de habilitado.

Para poder identificar, minuciosamente, las actividades se estudiaron las condiciones reales que desempeñan cada operador ya que el estudio de las actividades, también, revelo que existen actividades que no generan valor al proceso.

Puesto que la metodología aplicada determina las actividades durante la programación de los cambios en la producción, identificándose así las actividades

realizadas por el operador durante la preparación de cambio de matrices en el área de habilitado, utilizando la cronometración.

A continuación se muestran las actividades realizadas por el operario encargado de realizar los cortes de los aros, discos, y asas en sus diferentes cambios de programación de la máquina troqueladora.

Tabla N° 24: Actividades realizadas con la máquina troqueladora durante el cambio de matrices

N°	Actividad
1	Conectar la maquina troqueladora
2	Limpiar la maquina troqueladora
3	Botar los desperdicios del trabajo anterior
4	Leer las instrucciones de uso
5	Apretar el botón de encendido
6	Preparar la maquina troqueladora para los aros
7	Buscar la matriz para aros
8	Ir a traer la matriz de aros
9	Colocar la matriz para los aros
10	Apretar el botón de troquelar
11	Buscar las planchas para aros
12	Traer las planchas para aros
13	Colocar la plancha para aros
14	Verificar los aros troquelados
15	Tirar los aros troquelados en cualquier sitio
16	Llevar los aros troquelados a la parihuela
17	Limpiar los desperdicios emergentes
18	Preparar la maquina troqueladora para las asas
19	Buscar la matriz para asas
20	Ir a traer la matriz de asas
21	Colocar la matriz para las asas
22	Apretar el botón de troquelar
23	Buscar las planchas para asas
24	Traer las planchas para asas
25	Colocar la plancha para asas
26	Verificar las asas troqueladas
27	Tirar las asas troqueladas en cualquier sitio
28	Llevar las asas troqueladas en la parihuela
29	Limpiar los desperdicios emergentes
30	Preparar la maquina troqueladora para los discos
31	Buscar la matriz para discos
32	Ir a traer la matriz de discos
33	Colocar la matriz para los discos
34	Apretar el botón de troquelar
35	Buscar las planchas para discos
36	Traer las planchas para discos
37	Colocar la plancha para discos
38	Verificar los discos troquelados
39	Tirar los discos troquelados en cualquier sitio
40	Llevar los discos troquelados en la parihuela
41	Limpiar los desperdicios emergentes
42	Apretar el botón de apagado

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla N° 24 muestra las actividades realizadas con la maquina troqueladora durante el cambio de matrices para la producción de los aros, discos, y asas.

Separación de los Ajustes Internos y Externos

En esta etapa se separaron las actividades internas de las externas, basándose las mismas en las teorías tomadas en cuenta sobre Lean Manufacturing, y mediante la realización de un formato check list para su cotejo, para así realizar un cambio de orden de programación entre los cuales se encuentran las actividades generales para realizar los cambios de matrices.

A continuación, se muestra el formato check list para el cotejo de las actividades internas y externas:

Tabla N° 25: Check List de Actividades para realizar el cambio de matrices

N°	Actividad	Externa	Interna
1	Conectar la maquina troqueladora		x
2	Limpiar la maquina troqueladora		x
3	Botar los desperdicios del trabajo anterior		x
4	Leer las instrucciones de uso		x
5	Apretar el botón de encendido	x	
6	Preparar la maquina troqueladora para los aros	x	
7	Buscar la matriz para aros		x
8	Ir a traer la matriz de aros		x
9	Colocar la matriz para los aros	x	
10	Apretar el botón de troquelar	x	
11	Buscar las planchas para aros		x
12	Traer las planchas para aros		x
13	Colocar la plancha para aros	x	
14	Verificar los aros troquelados		x
15	Tirar los aros troquelados en cualquier sitio		x
16	Llevar los aros troquelados a la parihuela		x
17	Limpiar los desperdicios emergentes		x
18	Preparar la maquina troqueladora para las asas	x	
19	Buscar la matriz para asas		x
20	Ir a traer la matriz de asas		x
21	Colocar la matriz para las asas	x	
22	Apretar el botón de troquelar	x	
23	Buscar las planchas para asas		x
24	Traer las planchas para asas		x
25	Colocar la plancha para asas	x	
26	Verificar las asas troqueladas		x
27	Tirar las asas troqueladas en cualquier sitio		x
28	Llevar las asas troqueladas en la parihuela		x
29	Limpiar los desperdicios emergentes		x
30	Preparar la maquina troqueladora para los discos	x	
31	Buscar la matriz para discos		x
32	Ir a traer la matriz de discos		x
33	Colocar la matriz para los discos	x	
34	Apretar el botón de troquelar	x	
35	Buscar las planchas para discos		x
36	Traer las planchas para discos		x
37	Colocar la plancha para discos	x	
38	Verificar los discos troquelados		x
39	Tirar los discos troquelados en cualquier sitio		x
40	Llevar los discos troquelados en la parihuela		x
41	Limpiar los desperdicios emergentes		x
42	Apretar el botón de apagado	x	

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla N° 25 muestra cada actividad u operación realizada dentro del área de habilitado identificando cada una como interna o externa.

Transformación de ajustes internos en externos

En esta etapa se realizó un análisis para la verificación de las actividades del check list, para asegurar su correcta identificación de actividad interna o externa, el análisis fue realizado mediante la observación, y midiendo el tiempo de cada actividad u operación realizada en el área de habilitado.

Como elementos auxiliares se tomó en cuenta una serie de preguntas, así se pudo corroborar correctamente, cada actividad y se pudo enfocar las mismas al cambio de matrices para resaltar las actividades de índole.

A continuación, el análisis de la preparación para el cambio de matrices, con un enfoque de preguntas realizadas en una segunda charla sobre SMED (Ver en el Anexo N° 34), una vez identificadas cada actividad, para su correcta corroboración:

1. ¿Qué condiciones y materiales deben ser preparados en el proceso antes de realizar las actividades internas correctas con respecto a la preparación para el cambio de matrices?
 - Se debe contar con las matrices de aros, discos, y asas más cerca dado que se considera como un elemento frecuente para el operador.
 - Se debe verificar el buen funcionamiento de la máquina troqueladora.
 - Se debe tener siempre a la mano la secuencia del proceso, y el material más urgente.
 - Se debe limpiar los desperdicios emergentes después de cada disco, aro, o asa terminada, para evitar inconvenientes.
2. ¿Quién debe realizar estas actividades?
 - Estas actividades las debe realizar el operario encargado de la máquina troqueladora.
 - Así mismo, estas actividades deben ser supervisadas por el supervisor a cargo.
 - El resto de actividades externas, también las cubre el operario encargado de la máquina troqueladora.

3. ¿Cómo puede esto ayudar en la preparación del cambio de matrices?
- Si se tienen todos los instrumentos listo, y al alcance rápido del operador se evitarán tiempos de búsqueda, y de idas y vueltas, además, de actividades de limpieza, las cuales agilizan el trabajo de operario o encargado de la maquina troqueladora, y minimiza así los tiempos de preparación.

Una vez terminadas las preguntas, y corroboradas las actividades se controlaron las mismas, definiendo, adecuadamente, la secuencia de producción para la preparación del cambio de matrices.

Tabla N° 26: Listado de Actividades Externas

N°	Actividad	Externa	Interna
1	Conectar la maquina troqueladora	x	
2	Apretar el botón de encendido	x	
3	Preparar la maquina troqueladora para los aros	x	
4	Colocar la matriz para los aros	x	
5	Apretar el botón de troquelar	x	
6	Colocar la plancha para aros	x	
7	Dejar los aros troquelados en la parihuela	x	
8	Preparar la maquina troqueladora para las asas	x	
9	Colocar la matriz para las asas	x	
10	Apretar el botón de troquelar	x	
11	Colocar la plancha para asas	x	
12	Dejar las asas troqueladas en la parihuela	x	
13	Preparar la maquina troqueladora para los discos	x	
14	Colocar la matriz para los discos	x	
15	Apretar el botón de troquelar	x	
16	Colocar la plancha para discos	x	
17	Dejar los discos troquelados en la parihuela	x	
18	Apretar el botón de apagado	x	

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla N° 26 muestra las actividades internas y externas completamente definidas y organizadas, y también define las herramientas a utilizar para el cambio de matrices.

Perfeccionamiento de aspectos técnicos de las preparaciones

En esta etapa lo que se quiere es reducir al máximo el tiempo de preparación de matrices. Luego de haber, transformado, y quitado algunas actividades para convertirlas en exteriores se pretende encontrar áreas de oportunidad de mejora que elimine aún más actividades con respecto a la preparación de matrices.

Además de ello, se pretende, en esta etapa, concientizar a los operarios para que estandaricen sus actividades durante los cambios de matrices para facilitar esta operación, ya sea haciéndolas de manera diferente o en una secuencia distinta. Para reducir, eliminar y estandarizar el tiempo de preparación de cambio de matrices en la maquina troqueladora, se realizó una análisis de la producción, posteriormente se realizó una lluvia de ideas para encontrar posibles soluciones y áreas de oportunidad en la reducción de tiempo de cambio de matrices.

2.7.4. Resultados de la Propuesta de Mejora en la Empresa N&A S.A.C.

Finalizando, la implementación de las 5'S y el SMED, propuestas de mejora planteadas para el presente trabajo de investigación, se muestran los resultados obtenidos al igual que el beneficio de los mismos.

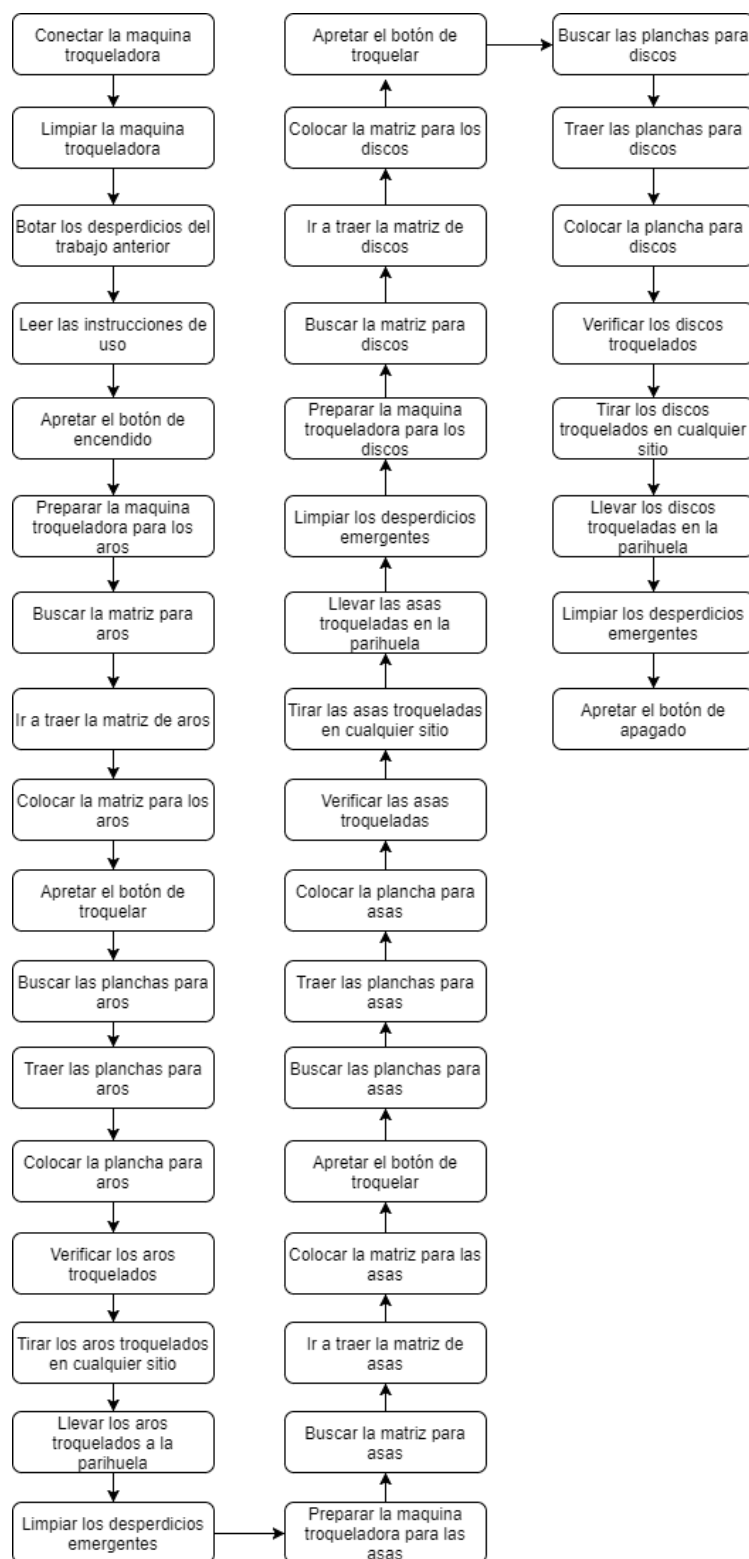
2.7.4.1. *Simplificación del Proceso Productivo*

Inicialmente, se tuvo como base de estudio todos los procesos dentro del área de habilitado, dentro de esta área se producen los discos, las asas, y los aros, principalmente, estos procesos se venían haciendo tediosos, dado la mala ubicación de la maquinaria, la falta de orden y limpieza, determinantes que se pudieron eliminar gracias a las 5'S, y posteriormente, que pasaron a evaluación por el SMED.

A continuación, se muestra el detalle del proceso productivo dentro del área de habilitado, y la descripción de las actividades que conllevan:

Fuente: Elaboración Propia

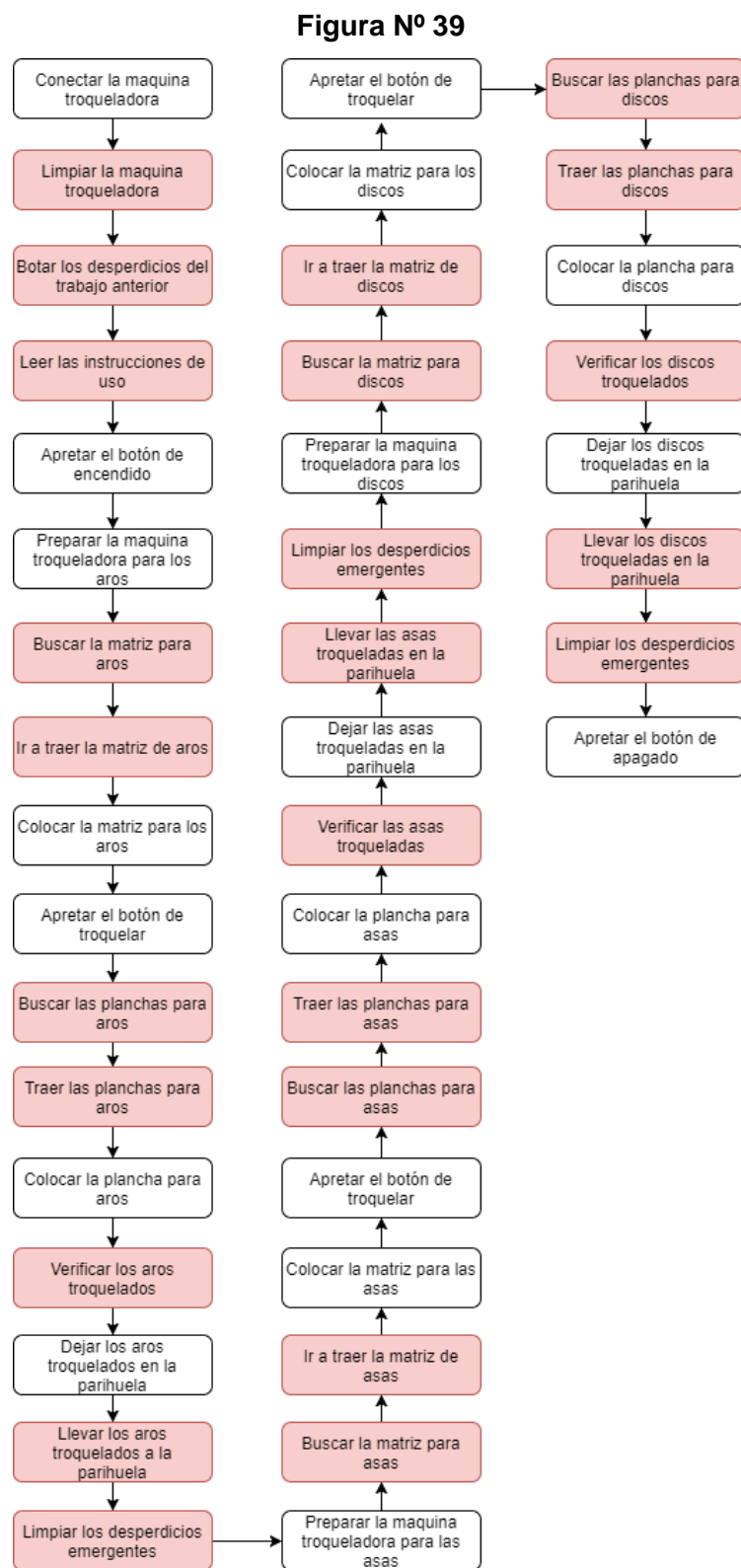
Figura N° 38



Detalle del Proceso Productivo dentro del Área de Habilitado - Inicial

La Figura N° 38 muestra las actividades iniciales dentro del proceso productivo del área de habilitado de la empresa N&A S.A.C.

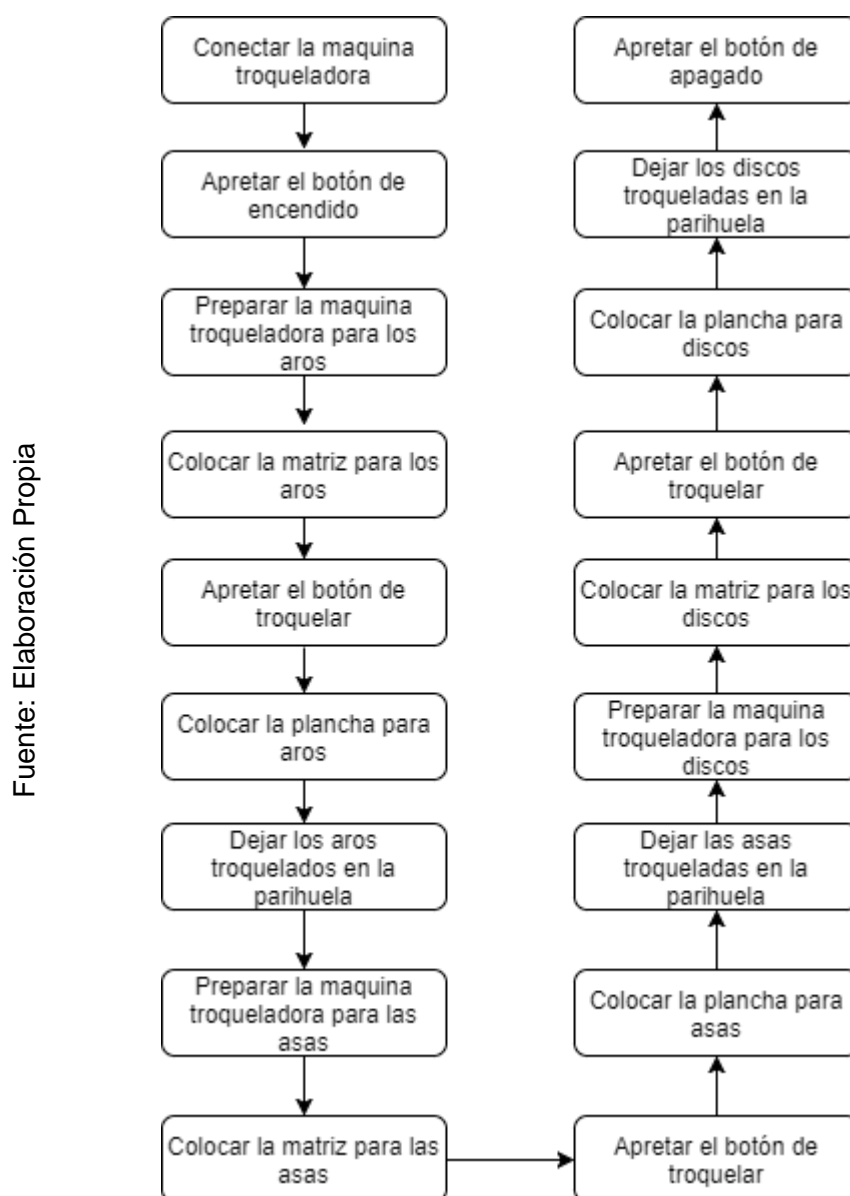
Fuente: Elaboración Propia



Cambios del Proceso Productivo dentro del Área de Habilitado

La Figura N° 39 muestra las actividades eliminadas y cambiadas dentro del proceso productivo del área de habilitado de la empresa N&A S.A.C.

Figura N° 40



Detalle del Proceso Productivo dentro del Área de Habilitado - Final

La Figura N° 40 muestra las actividades finales dentro del proceso productivo del área de habilitado de la empresa N&A S.A.C.

El detalle de la eliminación y cambios de tareas dentro del proceso productivo del área de habilitado, se logró gracias al orden y limpieza implementada, por las 5'S, y a la evaluación de tareas por parte del SMED.

2.7.5. Análisis Económico Financiero

En este punto, se analizarán las inversiones incurridas para la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing, se realizará un análisis financiero acerca del retorno del capital invertido, además de detallarse el periodo de recuperación.

Inversiones Incurridas

Para lograr la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing, se tuvo que realizar una inversión económica, a continuación se presentan las tablas con los detalles de los montos empleados por cada acción tomada en cuenta:

Tabla N° 27: Horas de Talento Humano 5'S

DESCRIPCIÓN	CAPACITACIÓN	IMPLEMENTACIÓN	TOTAL DE HORAS	INVERSIÓN
SELECCIONAR	4	5	9	S/. 153
ORDENAR	5	6	11	S/. 187
LIMPIAR	3	2	5	S/. 85
ESTANDARIZAR	2	3	5	S/. 85
DISCIPLINAR	4	4	8	S/. 136
TOTAL GENERAL			38	S/. 646

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla N° 27 muestra la inversión incurrida para lograr una cultura en las 5'S.

Tabla N° 28: Requerimientos para las 5'S

DESCRIPCIÓN	TOTAL DE RECURSOS	TOTAL DE COSTO
SELECCIONAR	56	336
ORDENAR	91	546
LIMPIAR	87	522
ESTANDARIZAR	26	156
DISCIPLINAR	34	204
TOTAL GENERAL		1764

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla N° 28 muestra la inversión incurrida para la eliminación de condiciones de desperdicios y agregación de valor, es decir para culminar una de las principales herramientas de Lean Manufacturing del presente trabajo de investigación que fueron las 5'S.

Tabla N° 29: Horas de Talento Humano SMED

DESCRIPCIÓN	CAPACITACIÓN	IMPLEMENTACIÓN	TOTAL DE HORAS	INVERSIÓN
Identificación de ajustes internos y externos	2	5	7	S/. 105
Separación de ajustes internos y externos	3	8	11	S/. 165
Transformación de ajustes internos a externos	2	4	6	S/. 90
Perfeccionamiento	1	6	7	S/. 105
TIEMPO TOTAL DE DESCANSO			38	S/. 646

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla N° 29 muestra las horas de talento humano invertidas para la implementación del SMED.

Tabla N° 30: Requerimientos para el SMED

DESCRIPCIÓN	TOTAL DE RECURSOS	TOTAL DE COSTO
Identificación de ajustes internos y externos	21	42
Separación de ajustes internos y externos	13	26
Transformación de ajustes internos a externos	20	40
Perfeccionamiento	17	34
TOTAL GENERAL		142

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla N° 30 muestra la inversión incurrida para la eliminación de condiciones de desperdicios y agregación de valor, es decir para culminar la última de las herramientas de Lean Manufacturing del presente trabajo de investigación que fue el SMED.

Análisis Costo Beneficio

Para el análisis costo beneficio de la inversión realizada para la implementación de herramientas de Lean Manufacturing implementadas en la empresa N&A S.A.C. se presenta, a continuación, el análisis del costo beneficio:

- Productividad Antes: 173 unds/hora
- Productividad Después: 419 unds/hora
- Productividad de Diferencia: 246 unds/hora
- Por día: 246 unds/hora x 8 horas/día = 1965 unds/día
- Por mes: 1965 unds/día x 24 días/mes = 47168 unds/mes

- Por año: 47168 unds/mes x 12 meses/año = 566016 unds/año
- En soles: 566016 unds/año x S/.2/unds = S/. 1132032/año

Ahora para el análisis de los beneficios obtenidos se tomará en consideración lo siguiente:

$$\text{Margen de Contribución} = \text{Ventas} - \text{Costes Variables}$$

Los costes de materia prima en el área de habilitado son de S/. 0.91/und, por ende los costes al año serían:

$$566016 \text{ unds/año} \times \text{S/. } 0.91/\text{und} = \text{S/. } 515074.56/\text{año}$$

De lo mostrado podemos obtener el siguiente margen de contribución:

$$\text{S/. } 1132032/\text{año} - \text{S/. } 515074.56/\text{año} = \text{S/. } 616957.44/\text{año}$$

El margen de contribución es la manera más útil y simple de relacionar las ventas con los aportes que se mejoraron, en este caso al incrementar la productividad se incrementaron las unidades que se producían; este monto es mayor a los previstos antes de la implementación; considerando que la inversión asignada.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis Descriptivo

A continuación, se muestra el resumen del procesamiento de datos por cada indicador, descrito en la presente tesis.

Resumen del Procesamiento de datos: Productividad

El resumen del procesamiento de datos muestra la cantidad de datos procesados y el porcentaje de evaluación de los mismos con respecto al indicador de productividad:

Tabla N° 31: Resumen de procesamiento de datos - Productividad

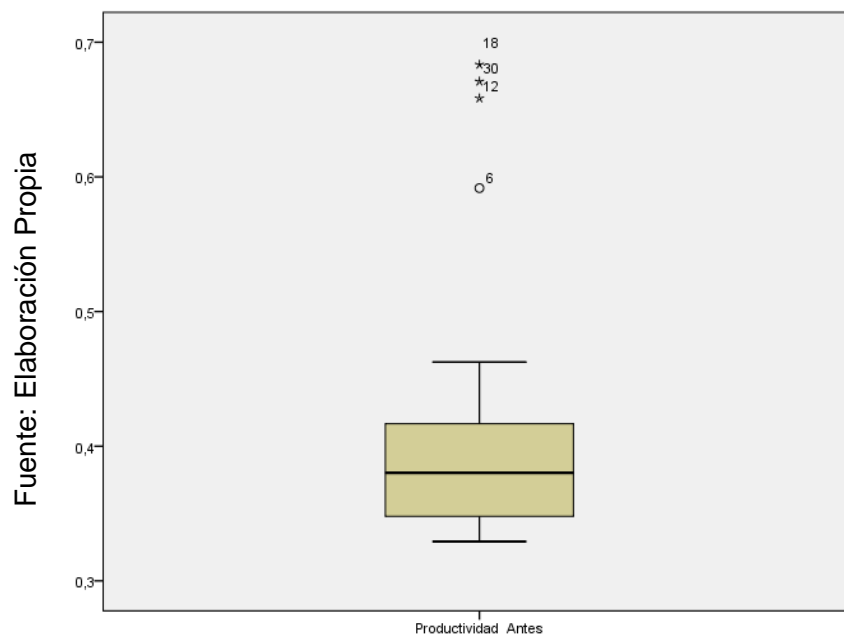
	Resumen de procesamiento de casos					
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Productividad_Antes	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
Productividad_Despues	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

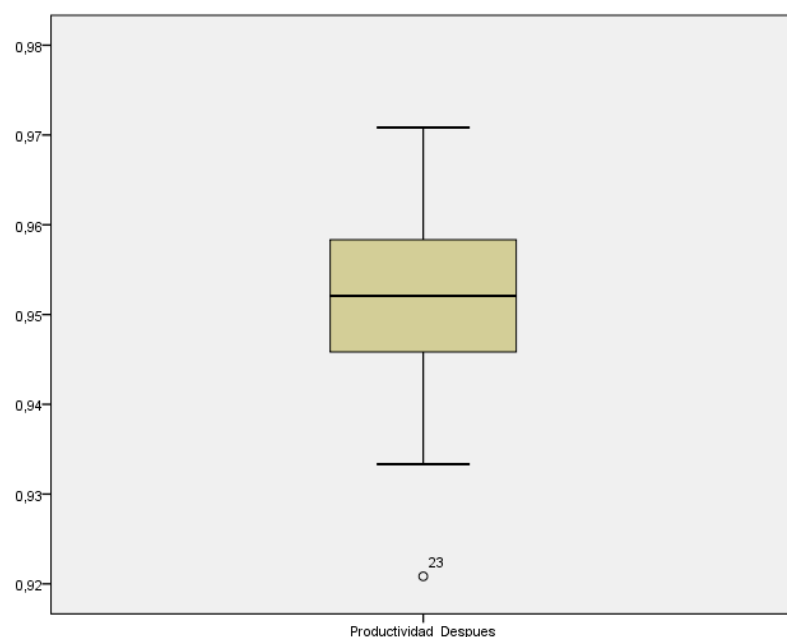
Fuente: Elaboración Propia

Descriptivos del Procesamiento de datos: Productividad

Los descriptivos del procesamiento para el indicador de productividad se reflejan en el siguiente diagrama de caja:

Figura N° 41





Diagramas de Caja - Indicador de Productividad

• **Interpretación:**

- La línea central del rectángulo mostrado, es la mediana que nos indica el valor central de los datos o el primer 50%, que como se muestra es el 0.41 y 0.95; para el Pre-Test y Pos-Test, respectivamente.
- Los valores máximos y mínimos que se observan varían entre de 0.30 a 0.70 en el Pre-Test; y de 0.92 a 0.98 en el Pos-Test.
- Agregando, tal como se aprecia en los gráficos, estos presentan valores atípicos, es decir, valores distantes al resto de los datos.

Resumen del Procesamiento de datos: Eficacia

El resumen del procesamiento de datos muestra la cantidad de datos procesados y el porcentaje de evaluación de los mismos con respecto al indicador de eficacia:

Tabla Nº 32: Resumen de procesamiento de datos - Eficacia

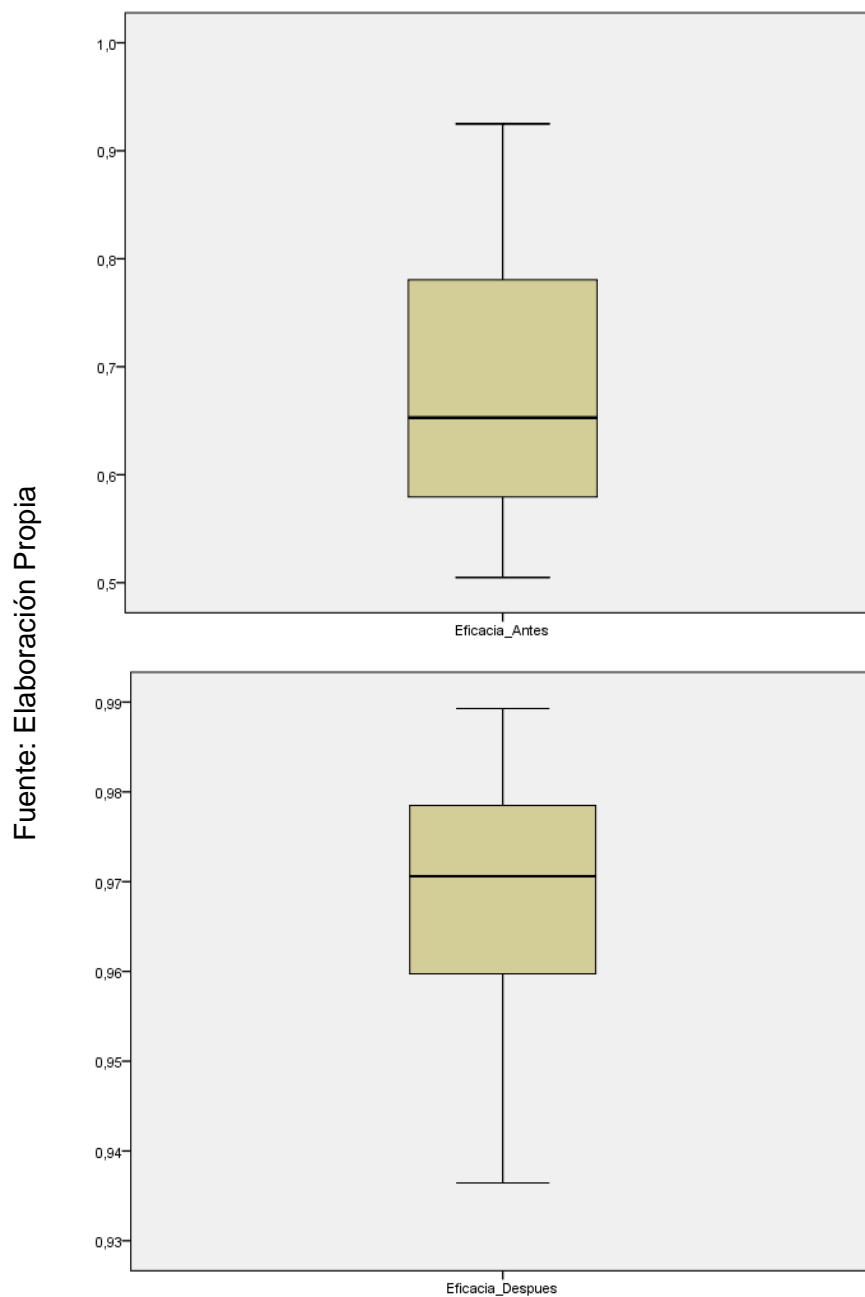
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Eficacia_Antes	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
Eficacia_Después	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Fuente: Elaboración Propia

Descriptivos del Procesamiento de datos: Eficacia

Los descriptivos del procesamiento para el indicador de eficacia se reflejan en el siguiente diagrama de caja:

Figura N° 42



Diagramas de Caja - Indicador de Eficacia

• **Interpretación:**

- La línea central del rectángulo mostrado, es la mediana que nos indica el valor central de los datos o el primer 50%, que como se muestra es el 0.69 y 0.97; para el Pre-Test y Pos-Test, respectivamente.
- Los valores máximos y mínimos que se observan varían entre de 0.50 a 1.00 en el Pre-Test; y de 0.93 a 0.99 en el Pos-Test.
- Agregando, tal como se aprecia en los gráficos, estos no presenta valores atípicos, es decir, valores distantes al resto de los datos.

Resumen del Procesamiento de datos: Eficiencia

El resumen del procesamiento de datos muestra la cantidad de datos procesados y el porcentaje de evaluación de los mismos con respecto al indicador de eficiencia:

Tabla N° 33: Resumen de procesamiento de datos - Eficiencia

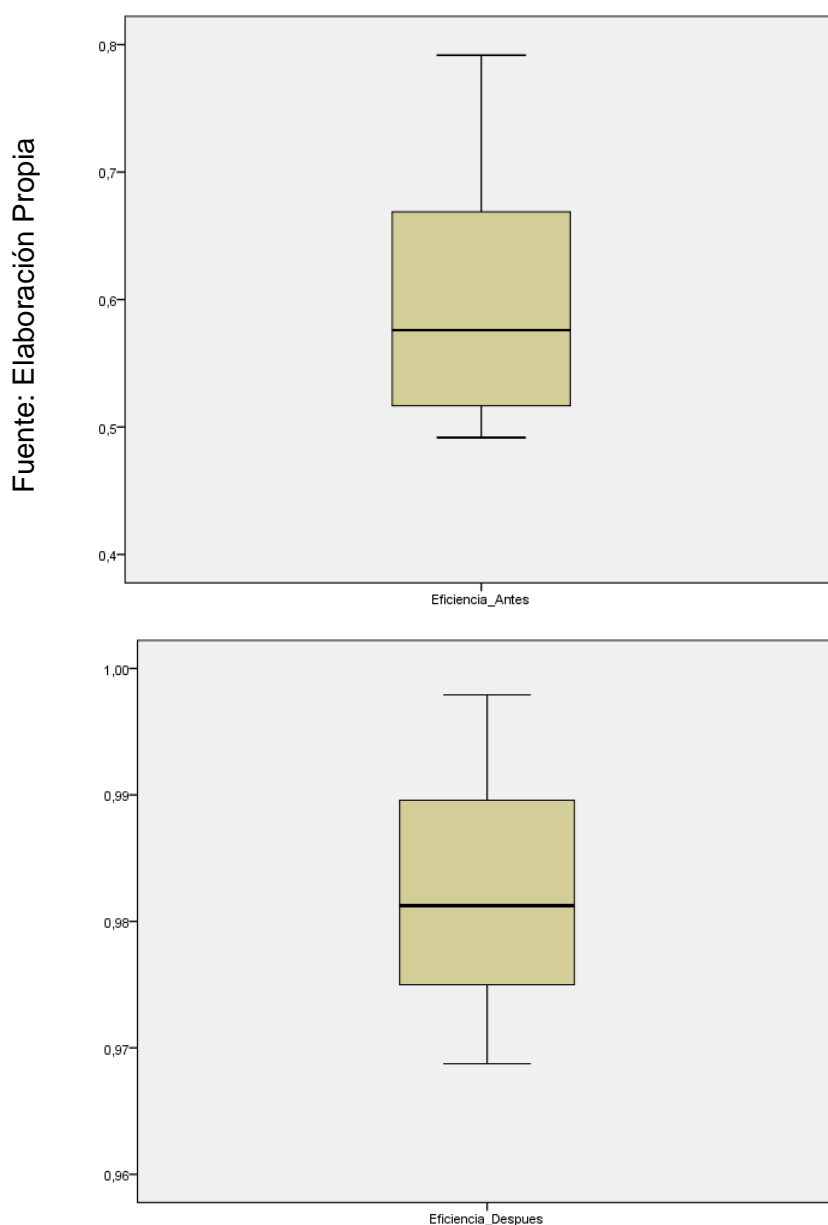
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Eficiencia_Antes	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
Eficiencia_Despues	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Fuente: Elaboración Propia

Descriptivos del Procesamiento de datos: Eficiencia

Los descriptivos del procesamiento para el indicador de eficiencia se reflejan en el siguiente diagrama de caja:

Figura N° 43



Diagramas de Caja - Indicador de Eficiencia

• **Interpretación:**

- La línea central del rectángulo mostrado, es la mediana que nos indica el valor central de los datos o el primer 50%, que como se muestra es el 0.60 y 0.98; para el Pre-Test y Pos-Test, respectivamente.
- Los valores máximos y mínimos que se observan varían entre de 0.40 a 0.80 en el Pre-Test; y de 0.96 a 1.00 en el Pos-Test.

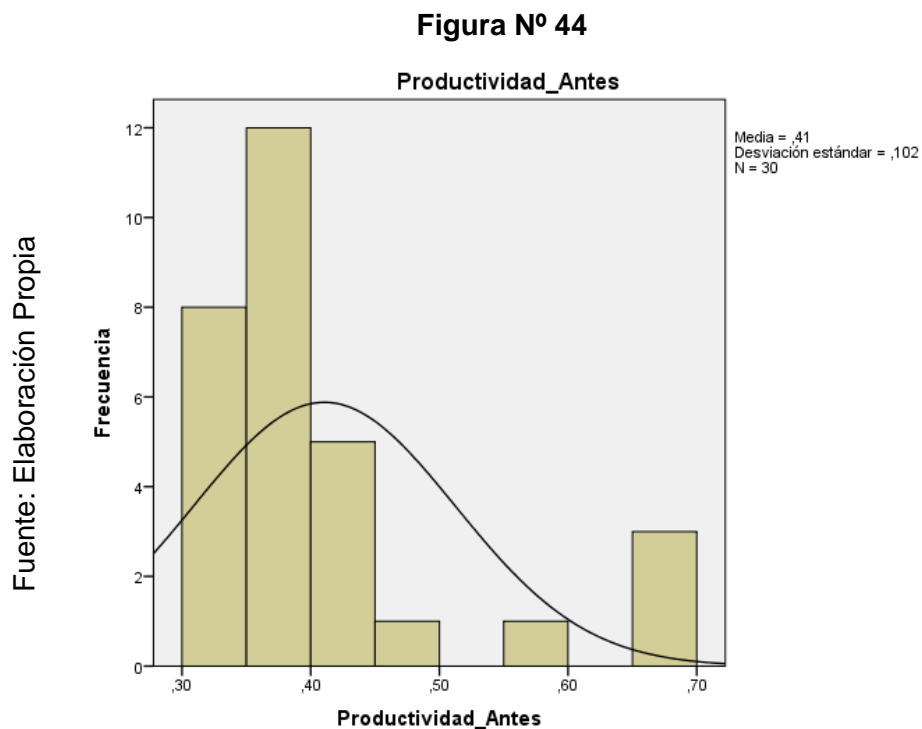
- Agregando, tal como se aprecia en los gráficos, estos no presenta valores atípicos, es decir, valores distantes al resto de los datos.

3.2. Análisis Comparativo

El análisis comparativo constituye el segundo punto, en el análisis estadístico, aquí se detalla la comparativa acerca de los indicadores descritos en la presente tesis.

Comparativa de Datos: Indicador de Productividad

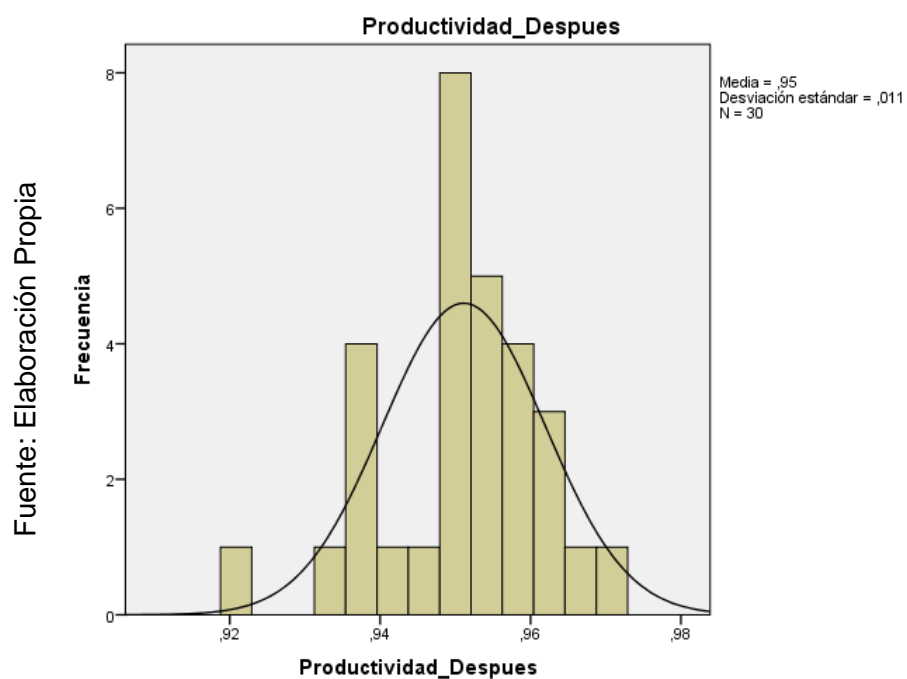
La siguiente figura muestra el histograma del indicador de productividad, para el Pre-Test, que refleja un total de 30 datos procesados con una media del 41% y, una desviación estándar de 10.2%.



Histograma Pre-Test - Indicador de Productividad

Haciendo una comparación se muestra, a continuación, el histograma del Pos-Test para el indicador de productividad que refleja un total de 30 datos procesados con una media de 95%, y, una desviación estándar de 1.1%.

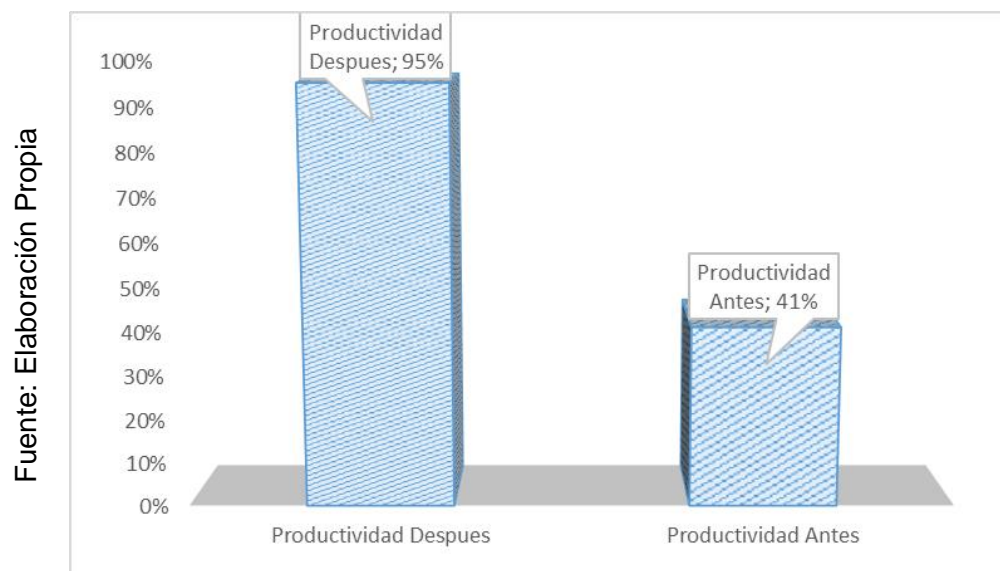
Figura N° 45



Histograma Pos-Test - Indicador de Productividad

Como valor agregado, se muestra el gráfico de barras del indicador de productividad:

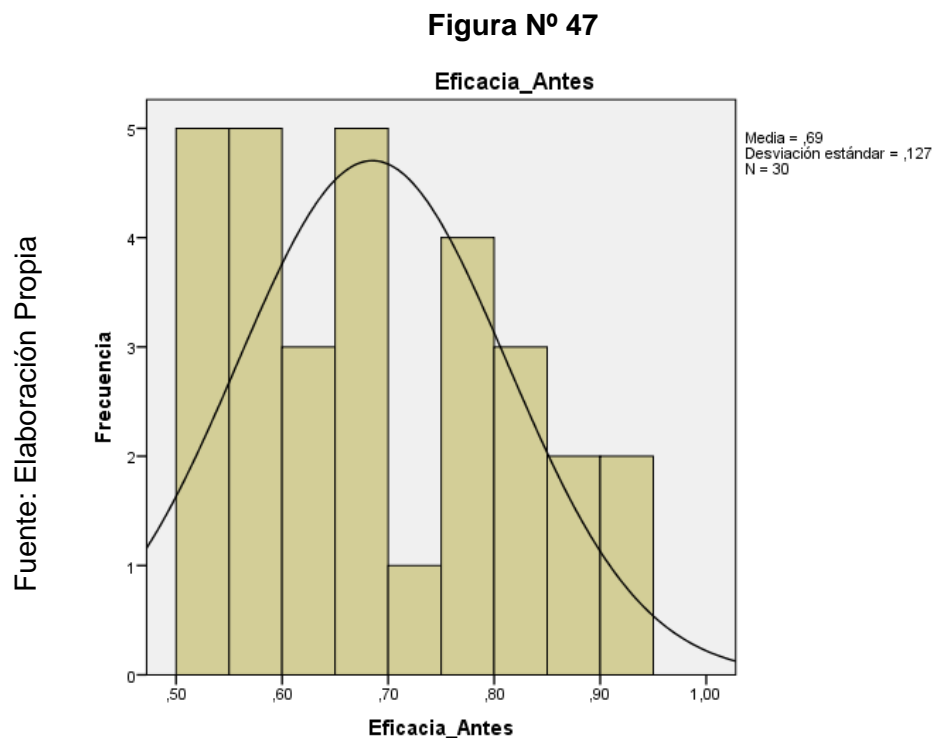
Figura N° 46



Comparativa General - Indicador de Productividad

Comparativa de Datos: Indicador Eficacia

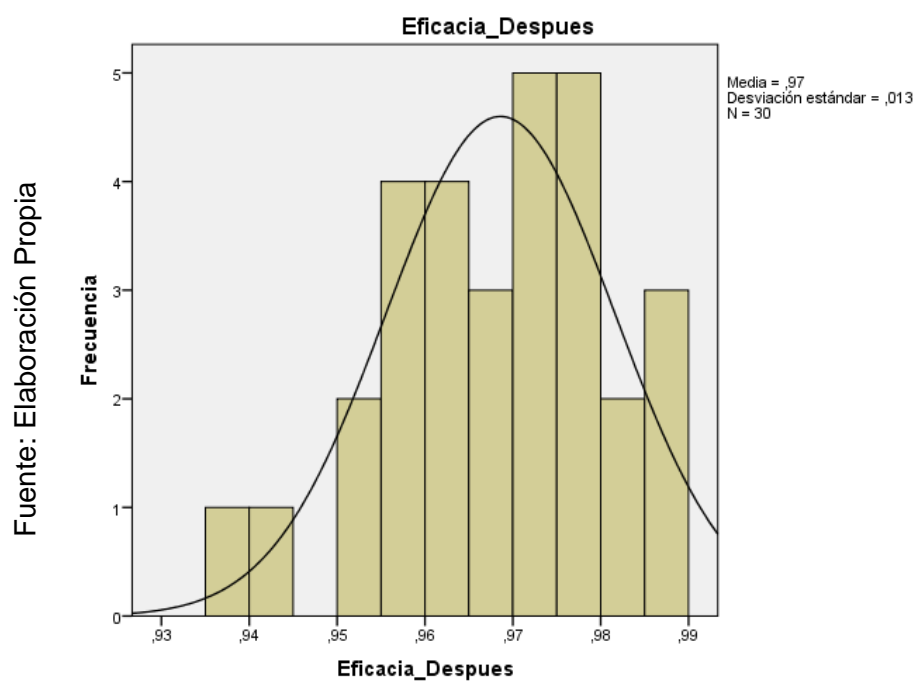
La siguiente figura muestra el histograma del indicador de eficacia, para el Pre-Test, que refleja un total de 30 datos procesados con una media de 69% y, una desviación estándar de 12.7%.



Histograma Pre-Test - Indicador de Eficacia

Haciendo una comparación se muestra, a continuación, el histograma del Pos-Test, para el indicador de eficacia, que refleja un total de 30 datos procesados, con una media de 97%, y una desviación estándar de 1.3%.

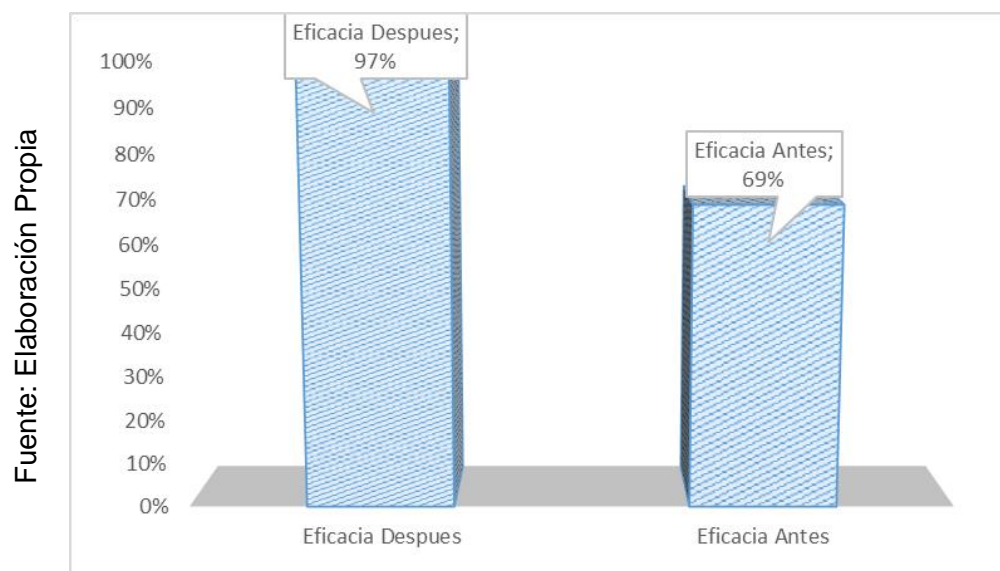
Figura N° 48



Histograma Pos-Test - Indicador de Eficacia

Como valor agregado, se muestra el gráfico de barras del indicador de eficacia:

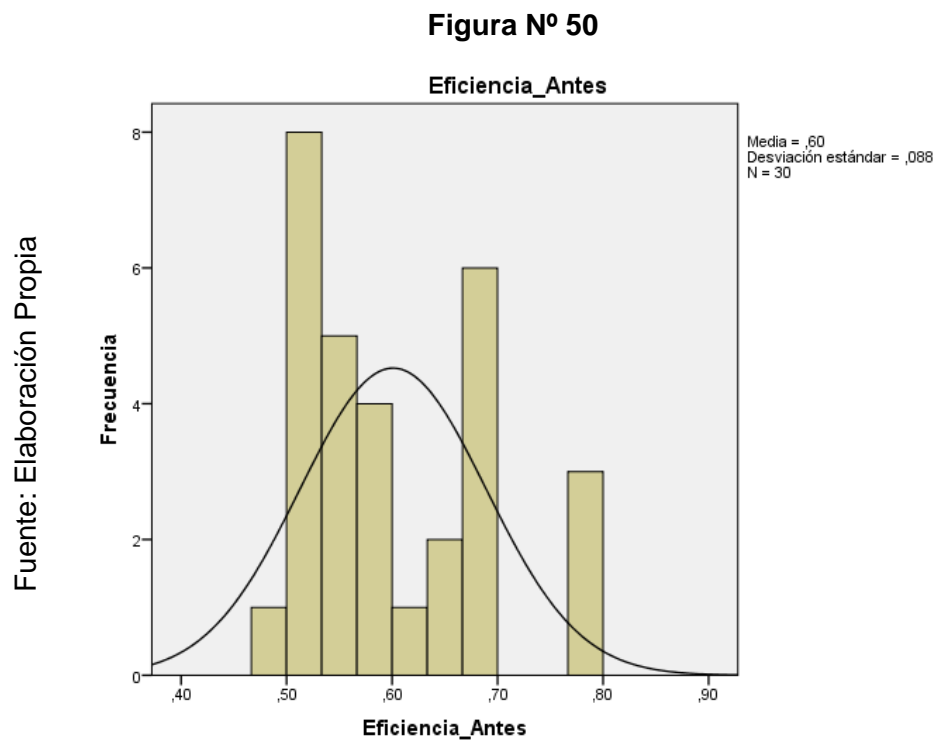
Figura N° 49



Comparativa General - Indicador de Eficacia

Comparativa de Datos: Indicador Eficiencia

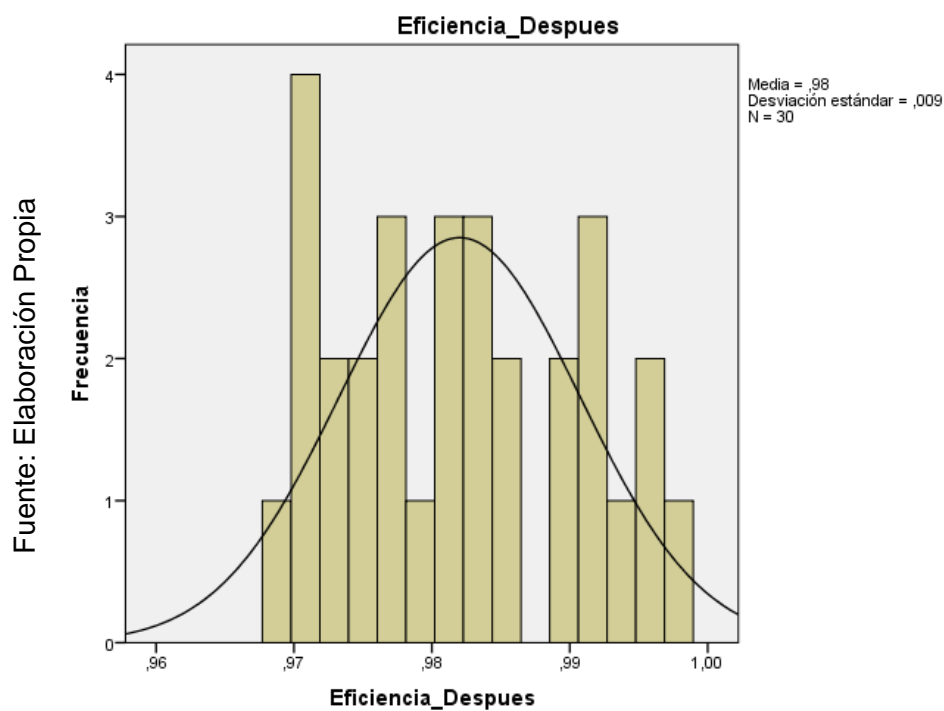
La siguiente figura muestra el histograma del indicador de eficiencia, para el Pre-Test, que refleja un total de 30 datos procesados con una media de 60% y, una desviación estándar de 8.8%.



Histograma Pre-Test - Indicador de Eficiencia

Haciendo una comparación se muestra, a continuación, el histograma del Pos-Test para el indicador de eficiencia que refleja un total de 30 datos procesados con una media de 98%, y, una desviación estándar de 0.9%.

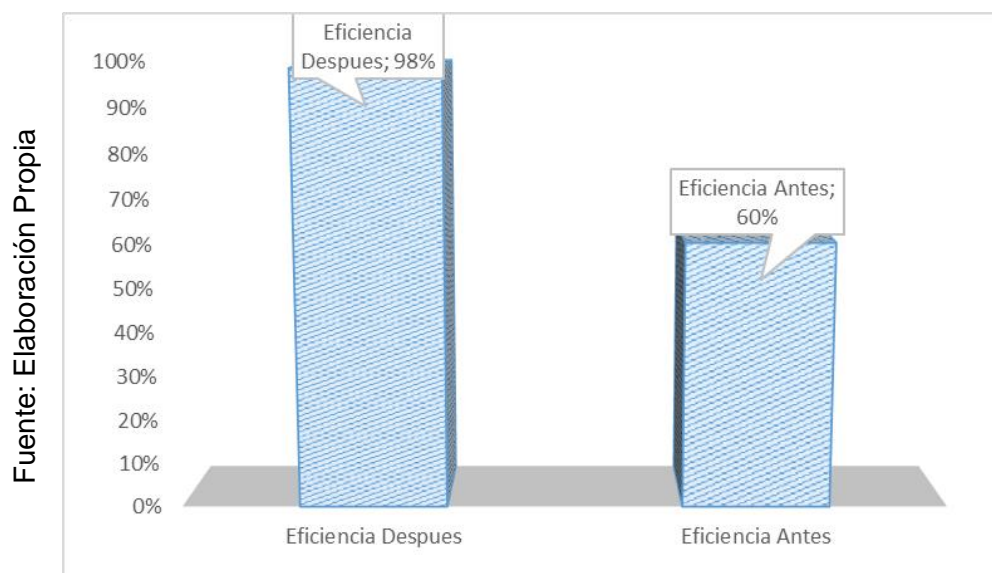
Figura N° 51



Histograma Pos-Test - Indicador de Eficiencia

Como valor agregado, se muestra el gráfico de barras del indicador de eficiencia:

Figura N° 52

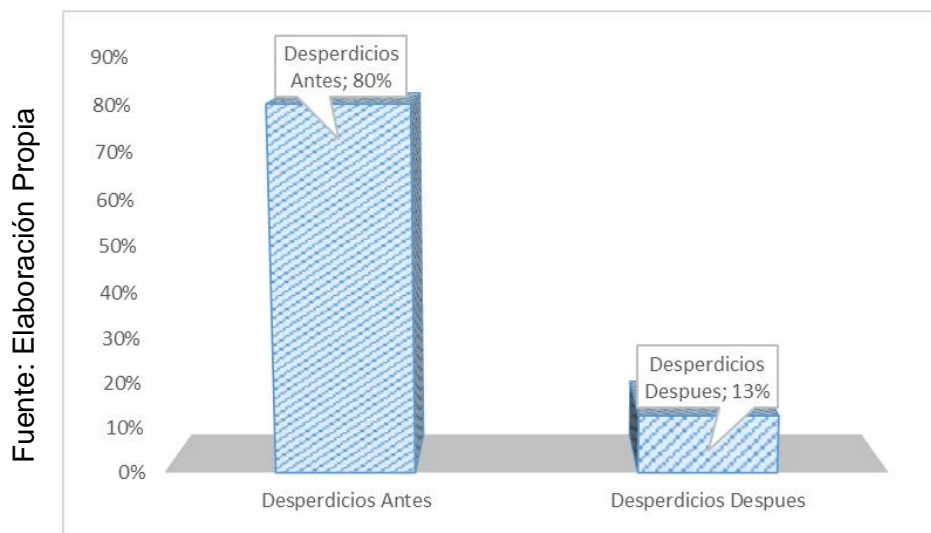


Comparativa General - Indicador de Eficiencia

Comparativa de Datos: Indicador de Eliminación de Desperdicios

La siguiente figura muestra el gráfico de barras con una reducción de 80% a 13% para el indicador de Eliminación de Desperdicios:

Figura N° 53

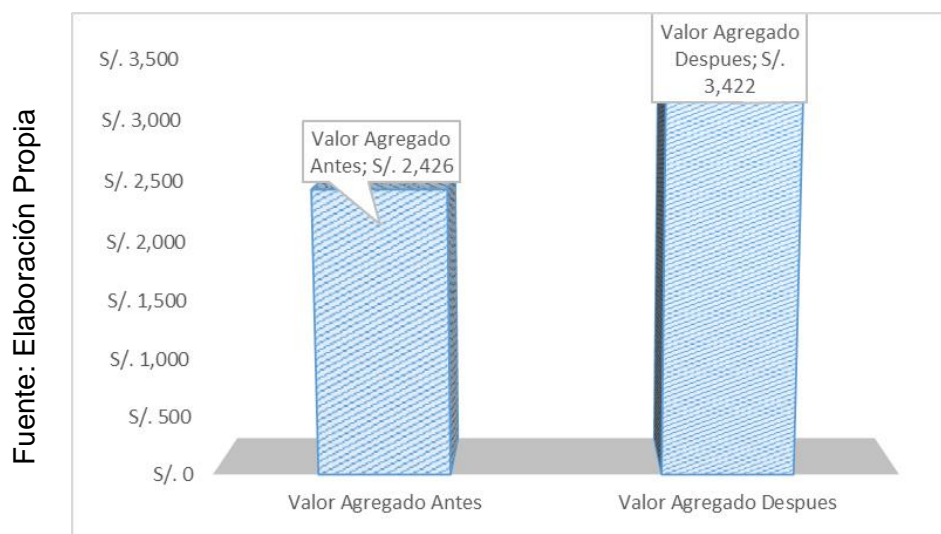


Comparativa General - Indicador de Eliminación de Desperdicios

Comparativa de Datos: Indicador de Valor Agregado

La siguiente figura muestra el gráfico de barras con un incremento de S/. 2426 a S/. 3422 para el indicador de Valor Agregado:

Figura N° 54



Comparativa General - Indicador de Valor Agregado

3.3. Análisis Inferencial

Como punto final del análisis estadístico se realizó el análisis inferencial que describa la prueba de hipótesis planteada para la presente tesis.

Análisis de la Hipótesis General

Con el fin de realizar la contrastación de la hipótesis general, tomando en cuenta el indicador de productividad; primero, se determinó si la serie de los datos tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico. Dado que la muestra es de 30 datos se procedió al análisis o prueba de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov-Smirnov.

• Regla de decisión

- Si $p_{valor} \leq 0.05$ los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico
- Si $p_{valor} > 0.05$ los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla N° 34: Prueba de Normalidad - Indicador de Productividad

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad_Antes	,302	30	,000
Productividad_Despues	,126	30	,200 [*]

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia

Tal como se muestra en la Tabla N° 34, la prueba de normalidad aplicada el indicador de productividad, muestra una significancia (Sig.) menor a 0.05 para el pretest, y mayor a 0.05 para el posttest; por consiguiente y, según indica la regla de decisión descrita, el comportamiento de los datos es no paramétrico y paramétrico, tanto para el Pre-Test como para el Pos-Test, respectivamente; por ende se procede al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

• **Contrastación de la Hipótesis General:**

- **Hipótesis Nula (H_0):** La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing no mejora la productividad en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.
- **Hipótesis Alternativa (H_a):** La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.

• **Regla de Decisión:**

- $H_0: \mu_a \geq \mu_d$
- $H_a: \mu_a < \mu_d$

Donde:

- μ_a : Productividad antes de aplicar Herramientas de Lean Manufacturing.
- μ_d : Productividad después de aplicar Herramientas de Lean Manufacturing.

Tabla N° 35: Descriptivos del Indicador de Productividad Antes y Después con Wilcoxon
Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Productividad_Antes	30	,33	,68	,4106	,10175
Productividad_Despues	30	,92	,97	,9511	,01084
N válido (por lista)	30				

Fuente: Elaboración Propia

• **Interpretación:**

Tal como se muestra en la Tabla N° 35, queda demostrado que la media de la productividad después es mayor a la productividad antes; por ende se rechaza la hipótesis nula, la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing no mejora la productividad en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017; y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, que nos dice que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.

Prosiguiendo, se presenta el estadístico de prueba, con los resultados de la prueba de Wilcoxon para el indicador de productividad, tomando en cuenta lo siguiente:

• **Regla de Decisión:**

- Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.
- Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Tabla N° 36: Análisis del p_{valor} - Productividad

	Productividad _Despues - Productividad _Antes
Z	-4,783 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración Propia

• **Interpretación:**

De la Tabla N° 36 queda demostrado la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicado al indicador de productividad, tanto para el Pre-Test y Pos-Test, que muestra un valor de 0.000; por consiguiente, y de acuerdo a la regla de decisión, anteriormente descrita, se rechaza la hipótesis nula, a favor de la hipótesis alterna, aceptando que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.

Análisis de la Hipótesis Específica N° 01

Con el fin de realizar la contrastación de la hipótesis específica N° 1, tomando en cuenta el indicador de eficacia; primero, se determinó si la serie de los datos tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico. Dado que la muestra es de 30 datos se procedió al análisis o prueba de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov-Smirnov.

• **Regla de decisión**

- Si $p_{valor} \leq 0.05$ los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico
- Si $p_{valor} > 0.05$ los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla N° 37: Prueba de Normalidad - Eficacia

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia_Antes	,129	30	,200*
Eficacia_Despues	,135	30	,173

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia

Tal como se muestra en la Tabla N° 37, la prueba de normalidad aplicada el indicador de eficacia, muestra una significancia (Sig.) mayor a 0.05 para ambos casos; por consiguiente y, según indica la regla de decisión descrita, el comportamiento de los datos es paramétrico y paramétrico, tanto para el Pre-Test como para el Pos-Test, respectivamente; por ende se procede al análisis con el estadígrafo de T-Student.

• **Contrastación de la Hipótesis Específica N° 1:**

- **Hipótesis Nula ($H1_0$):** La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing no mejora la eficacia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.
- **Hipótesis Alternativa ($H1_a$):** La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.

• **Regla de Decisión:**

- $H_0: \mu_a \geq \mu_d$
- $H_a: \mu_a < \mu_d$

Donde:

- μ_a : Eficacia antes de aplicar Herramientas de Lean Manufacturing.
- μ_d : Eficacia después de aplicar Herramientas de Lean Manufacturing.

Tabla N° 38: Descriptivos del Indicador de Eficacia Antes y Después con T-Student

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Eficacia_Antes	,6851	30	,12719	,02322
	Eficacia_Despues	,9686	30	,01301	,00238

Fuente: Elaboración Propia

• **Interpretación:**

Tal como se muestra en la Tabla N° 38, queda demostrado que la media de la eficacia después es mayor a la eficacia antes; por ende se rechaza la hipótesis nula, la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing no mejora la eficacia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017; y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, que nos dice que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.

Prosiguiendo, se presenta el estadístico de prueba, con los resultados de la prueba de T-Student para el indicador de eficacia, tomando en cuenta lo siguiente:

• **Regla de Decisión:**

- Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.
- Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Tabla N° 39: Análisis del pvalor - Eficacia

	gl	Sig. (bilateral)
Eficacia_Antes – Eficacia_Despues	30	,000

Fuente: Elaboración Propia

• **Interpretación:**

De la Tabla N° 39 queda demostrado la significancia de la prueba de T-Student, aplicado al indicador de eficacia, tanto para el Pre-Test y Pos-Test, que muestra un

valor de 0.000; por consiguiente, y de acuerdo a la regla de decisión, anteriormente descrita, se rechaza la hipótesis nula, a favor de la hipótesis alterna, aceptando que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.

Análisis de la Hipótesis Específica N° 02

Con el fin de realizar la contrastación de la hipótesis específica N° 2, tomando en cuenta el indicador de eficiencia; primero, se determinó si la serie de los datos tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico. Dado que la muestra es de 30 datos se procedió al análisis o prueba de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov-Smirnov.

• Regla de decisión

- Si $p_{valor} \leq 0.05$ los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico
- Si $p_{valor} > 0.05$ los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla N° 40: Prueba de Normalidad - Eficacia

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia_Antes	,131	30	,200 [*]
Eficiencia_Despues	,114	30	,200 [*]

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia

Tal como se muestra en la Tabla N° 40, la prueba de normalidad aplicada el indicador de eficiencia, muestra una significancia (Sig.) mayor a 0.05 para ambos casos; por consiguiente y, según indica la regla de decisión descrita, el comportamiento de los datos es paramétrico y paramétrico, tanto para el Pre-Test como para el Pos-Test, respectivamente; por ende se procede al análisis con el estadígrafo de T-Student.

• Contrastación de la Hipótesis Específica N° 2:

- **Hipótesis Nula ($H2_0$):** La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing no mejora la eficiencia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.
- **Hipótesis Alternativa ($H2_a$):** La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.

• **Regla de Decisión:**

- $H_0: \mu_a \geq \mu_d$
- $H_a: \mu_a < \mu_d$

Donde:

- μ_a : Eficiencia antes de aplicar Herramientas de Lean Manufacturing.
- μ_d : Eficiencia después de aplicar Herramientas de Lean Manufacturing.

Tabla N° 41: Descriptivos del Indicador de Eficiencia Antes y Después con T-Student

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Eficiencia_Antes	,6009	30	,08817	,01610
	Eficiencia_Después	,9820	30	,00874	,00160

Fuente: Elaboración Propia

• **Interpretación:**

Tal como se muestra en la Tabla N° 41, queda demostrado que la media de la eficiencia después es mayor a la eficiencia antes; por ende se rechaza la hipótesis nula, la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing no mejora la eficiencia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017; y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, que nos dice que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.

Prosiguiendo, se presenta el estadístico de prueba, con los resultados de la prueba de T-Student para el indicador de eficiencia, tomando en cuenta lo siguiente:

• **Regla de Decisión:**

- Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.
- Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Tabla N° 42: Análisis del pvalor - Eficiencia

	gl	Sig. (bilateral)
Eficiencia_Antes – Eficiencia_Despues	30	,000

Fuente: Elaboración Propia

• **Interpretación:**

De la Tabla N° 42 queda demostrado la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicado al indicador de eficiencia, tanto para el Pre-Test y Pos-Test, que muestra un valor de 0.000; por consiguiente, y de acuerdo a la regla de decisión, anteriormente descrita, se rechaza la hipótesis nula, a favor de la hipótesis alterna, aceptando que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.

IV. DISCUSIÓN

Como se puede apreciar de la Figura N° 42, queda demostrado que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., dado que se aumentó en un 54%, ello como consecuencia de la implementación de herramientas de Lean Manufacturing. Este resultado es similar al encontrado por Concha *et al.* (2013), que en su investigación, que forma parte de trabajos previos de la presente tesis, determinó que gracias a la implementación de herramientas de Lean Manufacturing, se pudo aumentar la productividad de un 17% a un 83% para la empresa Induacero Cía LTDA (p. 107). Todo lo resaltado en este apartado, concuerda, también, con lo dicho por Hernandez *et al.* (2013), quien afirma que la productividad se pueden aumentar mediante la implementación de herramientas de Lean Manufacturing, dado que este se encarga de determinar qué actividades u operaciones agregando valor y cuales no, repercutiendo ello, también, en los otras actividades; además, esta filosofía que permite al mismo tiempo, aumentar el valor agregado dentro de cualquier sistema productivo (pp. 45-49).

Continuando, y tal como se puede muestra en la Figura N° 43, queda demostrado que la eficacia del área de producción de la empresa N&A S.A.C., se ha aumentado en un 28%, ello como consecuencia de la implementación de herramientas de Lean Manufacturing. Este resultado es similar al encontrado por Cabrea *et al.* (2011), que en su investigación, que forma parte de trabajos previos de la presente tesis, determinó que gracias a la implementación de herramientas de Lean Manufacturing, se pudo aumentar la eficacia en un 33% dentro de la fábrica de confecciones de la Ciudad de Cali. (pág. 56). Todo lo mencionado en este apartado, concuerda, también, con el punto de vista de Ruiz *et al.* (2007), quien menciona que las herramientas de Lean Manufacturing son la base para evidenciar una tendencia que establezca orden y limpieza, ya sea estandarizándola o disciplinándola, facilitando las auditorias programadas como evidencia de las actividades desarrolladas por los trabajadores y, que constituye a su vez a determinar el factor de eficiencia dentro de la organización (pp. 63-69).

Por último, y como se puede apreciar de la Figura N° 43, queda demostrado que la eficiencia del área de producción de la empresa N&A S.A.C., aumento en un 38%,

ello como consecuencia de la implementación de herramientas de Lean Manufacturing. Este resultado es similar al encontrado por Baluis *et al.* (2013), que en su investigación, que forma parte de los trabajos previos de la presente tesis, determinó que gracias a la implementación de herramientas de Lean Manufacturing, se pudo aumentar la eficiencia en un 23% dentro de una fábrica textil (pág. 175). Todo lo resaltado en este apartado, concuerda, también, con lo mencionado por Aldavert *et al.* (2016), quien señala que las herramientas de Lean Manufacturing tienen un impacto significativo en la eficacia de cualquier empresa, dado que al no contar con uno, se incurre en altos costos para atender problemas productivos, sin contar los gastos que pueden generar en la elaboración de productos o servicios, los cual repercute en la satisfacción de los clientes y en la eficacia medida para los trabajadores (p. 54).

V. CONCLUSIONES

Al analizar, por primera vez, el área de producción de la empresa N&A S.A.C., se determinó un indicador de productividad de 41%, al aplicar herramientas de Lean Manufacturing se contribuyó a la productividad de la empresa, de forma que los desperdicios ya no formaban parte de la producción y se aumentó el valor agregado; así aumento la productividad en un 54%; lo que, actualmente, nos da un indicador de productividad actual del 95%, para un mayor detalle ver la Tabla N° 35.

Se determinó, en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C. una eficacia del 69%, inicialmente, al aplicar herramientas de Lean Manufacturing como las 5'S, y dada su correcta difusión para su entendimiento, permitió desarrollar una cultura de orden y limpieza que contribuye día con día a la realización, correcta, de cada actividad dentro del área de habilitado; y aumentando así en un 28% la eficacia, lo que, actualmente, nos da un indicador de accidentes de trabajo actual del 97%, para un mayor detalle ver la Tabla N° 38.

En la primera etapa de desarrollo, el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C. tenía una eficiencia del 60%, al aplicar herramientas Lean Manufacturing de la mano con el SMED aumento del espacio disponible y la movilización más eficiente dentro del área de habilitado; además de la identificación de las actividades internas y externas correspondientes a cada operación que realizan los trabajadores, permitió aumentar en un 38% la eficiencia, lo que, actualmente, nos da un indicador de eficiencia actual del 98%, para un mayor detalle ver la Figura N° 41.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda difundir, aún más, las auditorias y progresos logrados hasta el momento, ya se ha mediante reuniones, capacitaciones, o afiches que se puedan colocar en el área de habilitado y en toda la empresa, ello con el fin de poder aumentar aún más los conocimientos de los trabajados en la empresa, y en la área de investigación evaluada.

Con referente a las otras actividades desarrolladas, se sugiere que se analicen las tareas, evaluando en cada actividad y operación como externa o interna, y así mismos los factores que las afectan y, que afectan a los trabajadores; ello, de acuerdo, a los formatos elaborados, para la identificación de actividad internas y externas como los formatos de auditoria, que establecen parte de la metodología establecida sobre Lean Manufacturing y, que contribuye al aumento de la eficacia dentro de la empresa.

Por último, se recomienda capacitar, aún más al personal para que realicen, adecuadamente, las identificaciones de desperdicios y actividades con valor agregado, ya que esto contribuirá a un incremento mayor del conocimiento del personal, de tal forma que sus ideas sean tomadas en cuenta por la gerencia, y por ende en las próximas decisiones gerenciales, permitiendo a la empresa lograr sus objetivos y por ende aumento de la eficiencia dentro de la misma.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFARO, Fernando, y ALFARO, Mónica. Diagnósticos de Productividad por multimomentos. España: MARCOMBO, 1999, pp. 12-41.

ISBN: 8426711898

BALUIS Flores, Carlos André. Optimización de procesos en la fabricación de termas eléctricas utilizando Herramientas de Lean Manufacturing. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2013.

BARAHONA Castillo, Leandro, y NAVARRO Infante, Jessica. Mejora del Proceso de Galvanizado en una Empresa Manufacturera de Alambres de Acero Aplicando la Metodología Lean Six Sigma. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2013.

CABREA Martínez, David Felipe, y VARGAS Ocampo, Daniela. Mejorar el Sistema Productivo de una Fábrica de Confecciones en la Ciudad de Cali Aplicando Herramientas Lean Manufacturing. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Cali: Universidad ICESI, Facultad de Ingeniería, 2011.

CARDONA Betancurth, Jhon Jairo. Modelo para la Implementación de Técnicas Lean Manufacturing en Empresas Editoriales. Tesis (Magister en Ingeniería Industrial). Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2013.

CARRO, Roberto, y GONZALES, Daniel. Administración de Operaciones. España: Nueva Librería, 2014, pp. 2-15.

ISBN: 9789871871223

CENTRO Nacional de Productividad. Medición de la productividad del valor agregado. *Revista Cyta* [en línea]. 15 de abril de 2008. v. 07, n°. 02. [Fecha de consulta: 28 de abril de 2017].

Disponible en: <http://www.cyta.com.ar/ta0702/v7n2a3.htm>

ISSN: 16661680

CINCO Eses (5S) para la mejora continua por Jaume Aldavert [*et al.*]. España: Editorial Cims Midac, 2016, pp. 2-20.

ISBN: 9788484112211

CONCHA Guaila, Jimmy Gilberto y BARAHONA Defaz, Byron Iván. Mejoramiento de la Productividad en la Empresa INDUACERO CIA. LTDA en base al desarrollo e implementación de la Metodología 5'S y VSM, Herramientas del Lean Manufacturing. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Escuela de Ingeniería Industrial, 2013.

CORREA Namoc, Carmen Mirella, y HUAMÁN Vásquez, Zeyla Amalia. Propuesta de implementación de las herramientas lean manufacturing para incrementar la productividad en el proceso de producción de panela orgánica en la empresa agroindustrias Centurión S.R.L. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2016.

FERNÁNDEZ, Manuel, y SÁNCHEZ, José. Eficacia organizacional: concepto, desarrollo y evaluación. España: Díaz de Santos, 1997, pp. 57-86.

ISBN: 9788479783129

FERNÁNDEZ, Ricardo. Sistemas de Gestión de Calidad, Ambiente y prevención de riesgos laborales. España: Editorial Club Universitario, 2006, pp. 155- 180.

ISBN: 9788484545040

GALGANO, Alberto. Las 3 evoluciones: Caza del desperdicio: Doblar productividad con la "Lean Production". España: Díaz de Santos, 2004, pp. 70-81.

ISBN: 8479786043

HERNÁNDEZ De los Santos, Andrés Eduardo. Implementación de Técnicas Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing), en una Planta de Empaque de Producto Terminado. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2010.

HERNÁNDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio. Lean Manufacturing Conceptos, técnicas, e implantación. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, 2013, pp. 8-40.
ISBN: 9788415061403

HERRERA Chilón, Fernando Gilmer, y LÓPEZ Fernandez, Jeidy. Impacto de la Implementación de la Metodología Lean Manufacturing en la Producción de la Microempresa D'J los Servicios Generales E.I.R.L. en el año 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2016.

INFANTE Díaz, Esteban y ERAZO De la Cruz, Deiby Alexander. Propuesta de mejoramiento de la productividad de la línea de camisetas interiores en una empresa de confecciones por medio de la aplicación de Herramientas Lean Manufacturing. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Cali: Universidad de San Buenaventura Cali, Facultad de Ingeniería, 2013.

INFORME Global de Competitividad 2016-2017. (Setiembre, 2016). Foro Económico Mundial (World Economic Forum - WEF).
Disponible en: <http://www.cdi.org.pe/InformeGlobaldeCompetitividad/index.html>

LÉVY, Jean-Pierre y VARELA, Jesús. Modelización con Estructuras de Covarianzas en Ciencias Sociales. España: Gesbiblo S.L., 2006, pp. 20-35.
ISBN 13: 9788497451369

MEJÍA Carrera, Samir Alexander. Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de confecciones de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de herramientas de Manufactura Esbelta. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2013.

PERÚ: Informe Económico Trimestral. (IV Trimestre, 2016). Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI.

Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1418/libro.pdf

RAJADELL, Manuel y SÁNCHEZ, José. Lean Manufacturing La evidencia de una necesidad. Madrid: Díaz de Santos, 2010, pp. 30-95.
ISBN: 9788479789671

RODRÍGUEZ, Carlos. El Nuevo Escenario: La Cultura de Calidad y Productividad en las empresas. México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), 1999, pp. 15-38.
ISBN: 9686101284

RODRÍGUEZ, José. Manual Estrategia de las 5S Gestión para la mejora continua. Japón: Agencia de Corporación Internacional del Japón, 2010, pp. 55-98.

RUIZ, Patxi. La gestión de Costes en Lean Manufacturing. España: NETBIBLO, S.L., 2007, pp. 20-37.
ISBN: 9788497452007

TEJEDA, Anne. Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos. *Revista Redalyc* [en línea]. Abril-junio 2011, vº. 36, nº. 2. [Fecha de consulta: 30 de abril de 2017].
Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87019757005>
ISSN: 03787680

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. Lima: San Marcos, 2006, pp.164.
ISBN: 9786123028787

WOMACK, James, y JONES, Daniel. Lean Thinking Cómo utilizar el pensamiento: Lean para eliminar los despilfarros y crear valor en la empresa. España: Huertas Industrias Gráficas S.A., 2012, pp. 1-45.
ISBN: 9788498750218

VIII. ANEXOS

Anexo N° 1: Matriz de Consistencia o Coherencia

MATRIZ DE COHERENCIA		
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
Principal	General	General
¿ Cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017?	Determinar cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.	La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.
Secundarios	Específicos	Específicas
¿ Cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017?	Determinar cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.	La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.
¿ Cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017?	Determinar cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.	La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 2: Matriz de Operacionalización de las Variables

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES					
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE: Lean Manufacturing	Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo que mejora y optimiza un sistema productivo, eliminando cualquier desperdicio producido dentro del mismo (Hernández, Juan y Vizán, Antonio, 2013, p.12).	Filosofía de mejora continua basada en la eliminación de desperdicios y la agregación de valor de cualquier proceso productivo.	Eliminación de Desperdicios	$\left(\frac{\text{Cantidad de Desperdicios Identificados}}{\text{Cantidad de Balones de Gas Producidos}} \right)$	Razón
			Agregación de Valor	$VA = V - M - S - G$ <p>V: Ventas de los balones de gas M: Costo de Materiales para los balones de gas S: Pagos por Servicios para los balones de gas G: Otros Gastos a terceros para los balones de gas</p>	Razón
DEPENDIENTE: Productividad	La productividad es la medida de la eficiencia económica que resulta de la capacidad o habilidad que tiene una empresa para utilizar inteligentemente sus recursos (Rodríguez, Carlos, 1999, p. 22)	La productividad se expresa por el producto entre la eficiencia y la eficacia, es decir de factores que hayan intervenido durante el proceso productivo.	Eficiencia	$\frac{\text{Tiempo Útil de Producción de Balones de Gas}}{\text{Tiempo Total de Producción de Balones de Gas}}$	Razón
			Eficacia	$\frac{\text{Unidades Producidas de Balones de Gas}}{\text{Tiempo Útil de Producción de Balones de Gas}}$	Razón

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 3: Carta de Presentación

CARTA DE PRESENTACIÓN

Sr. Gilberto Martin Gonzales Casana

Gerente General de la empresa N & A S.A.C.

Es muy grato dirigirme a usted, para expresarte mi cordal saludo que mediante el presente documento expresar lo siguiente.

Yo Edgar Cristhian Vasquez Aguilar identificada con DNI N° 71643102, alumno de la Escuela Académico Profesional Ingeniería de Industrial del IX Ciclo de la Universidad Cesar Vallejo; vengo realizando el desarrollo de la investigación de pre-grado titulado "Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la línea de producción de balones de gas en la empresa N&A S.A.C., 2017" en la organización con la debida documentación.

Dicha investigación será desarrollada durante el Semestre Académico 2017-I, del noveno ciclo de la facultad de ingeniería.

Lima, 24 de abril del 2017



RUC: 20459349341
N & A S.A.C.
GILBERTO M. GONZALES CASANA
GERENTE GENERAL
DNI: 8.888.888

Gerente General

Gilberto Martin Gonzales Casana

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 4: Primera entrevista para determinar la problemática de la Empresa N&A

ENTREVISTA PARA DETERMINAR LA PROBLEMÁTICA EN LA EMPRESA

ENTREVISTADO	BONIFACIO HUAMANI MAXIMO	FIRMA
CARGO	SUPERVISOR DE PLANTA	
FECHA / HORA	24/04/2017	
ENTREVISTADOR	EDGAR VASQUEZ AGUILAR	

DNI 80500551

1. ¿Cómo se realiza el proceso de producción de balones de gas?

Básicamente el proceso de producción de balones de gas, que compone de 4 piezas como tapa, fondo, asa y base. Empieza por el llevado de las planchas a la cizalla donde se realizan los cortes para dichas piezas, la tapa y fondo en forma de discos y la asa como base en forma rectangular después del corte las bases pasa al proceso de troquelado luego viene el rolado y para darle la forma compacta circular se le aplica la soldadura MIG, luego del corte para asas pasa al troquelado luego viene el estampado y finalmente el embutido de asas, posteriormente del corte para el cuerpo en forma de discos viene el troquelado paso seguido el estampado después se realiza el embutido de discos en este caso la tapa y fondo, luego se realiza el biselado de estos y seguido se realiza la perforación para el porta válvula. Una vez que ya tenemos las piezas listas se procede a encajar y soldar las tapas y fondos esto mediante soldadura por arco sumergido, las asas y el aro se incorpora al cuerpo mediante soldadura MIG, la porta válvulas se incorporan a la parte superior mediante soldadura de arco sumergido. Teniendo el balón ya formado, se enválvula de acuerdo al color del cliente, una vez terminado la tara el valor del peso es marcado en el balón para así se realice la prueba Hidrostática que se llena de agua el balón luego se deja escapar aire hasta que alcance una presión de 370 PI seguido se cierra la válvula y se observa que no existan fugas en el recipiente con agua. Posteriormente se le realiza el tratamiento térmico a 650 grados luego pasa por el proceso de granallado el cual consiste en limpiar imperfecciones y porosidades, Acto seguido el balón pasa a ser pintado con pintura electrostática.

2. ¿Qué problemas existen referentes a la medición que se usa para dicho proceso?

Por lo general los problemas más comunes en lo que respecta a medición en el proceso de producción es la mala regulación de parámetros que hay en las máquinas para soldar a la vez los continuos cambios de insumos para producir balones de distintos tamaños y las composturas de distintas maquinas ya que son muy lentas ya sea por uso, antigüedad o mantenimiento.

3. ¿Qué problemas existen referente a la mano de obra que se usa para dicho proceso?

Uno de los problemas principales es el poco compromiso de trabajo que existe en la mayoría de trabajadores que va de la mano con la incapacidad de ellos ya que algunos no cuentan ni con estudios primarios ni secundarios.

4. ¿Qué problemas existen referente al método de trabajo que se usa para dicho proceso?

Por lo general el problema con respecto a método es un poco complicado ya que cuando estamos produciendo balones de un tamaño constantemente tenemos que cambiarlo para producir balones de otro tamaño entonces no seguimos un método adecuado para llegar a una producción requerida.

5. ¿Qué problemas existen referente al medio ambiente donde ocurre dicho proceso?

Bueno los problemas más comunes en medio ambiente viene a ser el derrame de aceites por los pisos así mismo el orden y limpieza.

6. ¿Qué problemas existen referente a los materiales que se usan para dicho proceso?

En lo que respecta a materiales uno de los problemas más referente viene a ser el cambio constante de fundentes ya que al cambiar el fundente siempre queda restante y para no desecharlo es mesclado con el nuevo fundente haciendo que los balones salgan con bastante porosidad.

7. ¿Qué problemas existen referente a la maquinaria que se usa para dicho proceso?

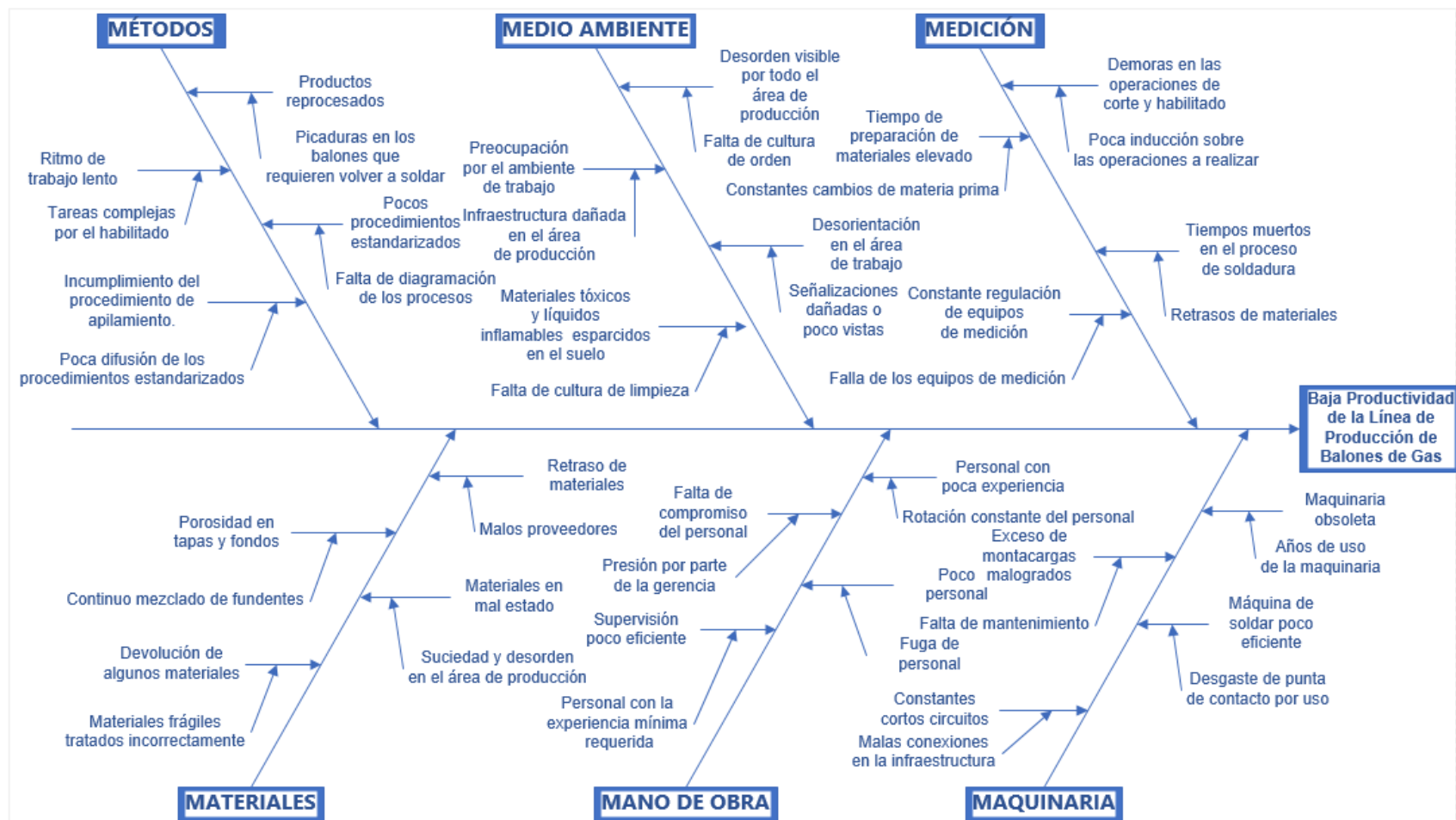
Los problemas con las maquinarias son muy comunes uno de ellos es la constante parada del montacargas se malogra ya sea por mantenimiento o por mal uso lo mismo con las máquinas de embutidos.

8. ¿Consideraría aplicar alguna herramienta de Lean Manufacturing para resolver dichos problemas? ¿Por qué?

Creo que sería bueno aplicar la herramienta de las 5s porque eso nos permitiría ordenar, limpiar, eliminar y mejorar muchas de la situación con respecto al proceso productivo de la empresa.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 5: Representación Gráfica de la Problemática de la Empresa N&A (Diagrama Ishikawa)



Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 6: Modelo de la Entrevista aplicada al personal de la Empresa N&A

ENCUESTA						
Estimado participante, por favor, evalúe las siguientes preguntas tomando en consideración, una ponderación donde 1 es "Muy poco Crítico", y 5 es "Demasiado Crítico".						
PREGUNTAS		1	2	3	4	5
1	¿Le parece crítico el Incumplimiento del procedimiento de apilamiento por la Poca difusión de los procedimientos estandarizados?					
2	¿Le parece crítico los Pocos procedimientos estandarizados por una Falta de diagramación de los procesos?					
3	¿Le parece crítico el Ritmo de trabajo lento por las Tareas complejas por el habilitado?					
4	¿Le parece crítico los Productos reprocesados por Picaduras en los balones que requieren volver a soldar?					
5	¿Le parece crítico los Materiales tóxicos y líquidos inflamables esparcidos en el suelo por una Falta de cultura de limpieza?					
6	¿Le parece crítico la Desorientación en el área de trabajo por las Señalizaciones dañadas o poco vistas?					
7	¿Le parece crítico la Preocupación por el ambiente de trabajo por la Infraestructura dañada en el área de producción?					
8	¿Le parece crítico el Desorden visible por todo el área de producción por la Falta de cultura de orden?					
9	¿Le parece crítico la Constante regulación de equipos de medición por la Falla de los equipos de medición?					
10	¿Le parece crítico los Tiempos muertos en el proceso de soldadura por los Retrasos de materiales?					
11	¿Le parece crítico el Tiempo de preparación de materiales elevado por los Constantes cambios de materia prima?					
12	¿Le parece crítico las Demoras en las operaciones de corte y habilitado por la Poca inducción sobre las operaciones a realizar?					
13	¿Le parece crítico el Retraso de materiales por los Malos proveedores?					
14	¿Le parece crítico la Porosidad en tapas y fondos por el Continuo mezclado de fundentes?					
15	¿Le parece crítico los Materiales en mal estado por la Suciedad y desorden en el área de producción?					
16	¿Le parece crítico la Devolución de algunos materiales por los Materiales frágiles tratados incorrectamente?					
17	¿Le parece crítico el Personal con poca experiencia por la Rotación constante del personal?					
18	¿Le parece crítico la Falta de compromiso del personal por la Presión por parte de la gerencia?					
19	¿Le parece crítico el Poco personal por la Fuga de personal?					
20	¿Le parece crítico la Supervisión poco eficiente por el Personal con la experiencia mínima requerida?					
21	¿Le parece crítico la Maquinaria obsoleta por los Años de uso de la maquinaria?					
22	¿Le parece crítico el Exceso de montacargas malogrados por la Falta de mantenimiento?					
23	¿Le parece crítico la Máquina de soldar poco eficiente por el Desgaste de punta de contacto por uso?					
24	¿Le parece crítico los Constantes cortos circuitos por las Malas conexiones en la infraestructura?					

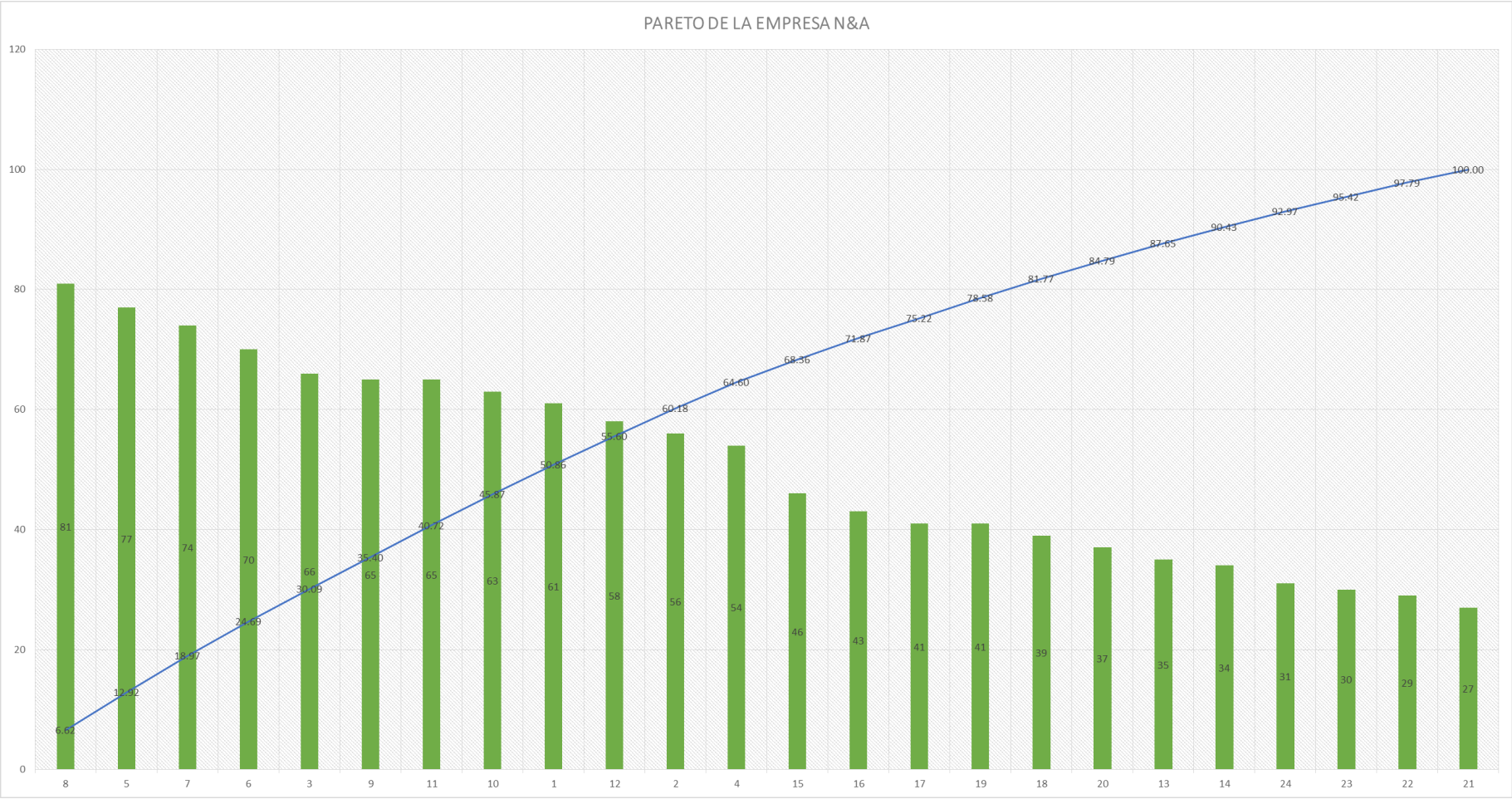
Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 7: Resultados de la Encuesta aplicada al personal de la Empresa N&A

"M" DE ISHIKAWA	PREGUNTAS	TRABAJADORES																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Métodos	1 ¿Le parece crítico el Incumplimiento del procedimiento de apilamiento por la Poca difusión de los procedimientos estandarizados?	2	2	3	2	2	3	2	4	3	3	4	4	4	4	4	3	2	2	4	4
Métodos	2 ¿Le parece crítico los Pocos procedimientos estandarizados por una Falta de diagramación de los procesos?	3	4	3	4	3	2	2	4	3	2	4	3	2	2	2	3	4	2	2	2
Métodos	3 ¿Le parece crítico el Ritmo de trabajo lento por las Tareas complejas por el habilitado?	4	4	4	3	2	2	4	3	3	2	4	2	4	2	4	4	4	4	4	3
Métodos	4 ¿Le parece crítico los Productos reprocesados por Picaduras en los balones que requieren volver a soldar?	2	2	3	2	4	4	4	2	2	4	2	2	2	2	3	3	2	4	3	2
Medio Ambiente	5 ¿Le parece crítico los Materiales tóxicos y líquidos inflamables esparcidos en el suelo por una Falta de cultura de limpieza?	4	4	5	4	3	4	3	4	3	3	5	3	4	4	4	3	3	5	4	5
Medio Ambiente	6 ¿Le parece crítico la Desorientación en el área de trabajo por las Señalizaciones dañadas o poco vistas?	4	3	3	3	5	4	4	3	3	4	3	3	3	5	3	3	4	3	3	4
Medio Ambiente	7 ¿Le parece crítico la Preocupación por el ambiente de trabajo por la Infraestructura dañada en el área de producción?	3	4	3	5	4	4	3	3	4	3	5	5	4	3	3	3	4	4	3	4
Medio Ambiente	8 ¿Le parece crítico el Desorden visible por todo el área de producción por la Falta de cultura de orden?	4	4	5	5	4	4	3	5	3	4	5	4	4	4	3	3	5	4	3	5
Medición	9 ¿Le parece crítico la Constante regulación de equipos de medición por la Falta de los equipos de medición?	3	2	4	4	4	2	4	4	4	3	2	4	4	4	4	3	2	2	3	3
Medición	10 ¿Le parece crítico los Tiempos muertos en el proceso de soldadura por los Retrasos de materiales?	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	2	2	2	3	2
Medición	11 ¿Le parece crítico el Tiempo de preparación de materiales elevado por los Constantes cambios de materia prima?	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	2	4	4	2	2	4	3	3
Medición	12 ¿Le parece crítico las Demoras en las operaciones de corte y habilitado por la Poca inducción sobre las operaciones a realizar?	4	4	2	2	2	2	2	4	3	4	2	3	4	3	4	3	3	3	2	2
Materiales	13 ¿Le parece crítico el Retraso de materiales por los Malos proveedores?	1	2	1	3	1	1	2	1	1	2	3	2	1	2	2	3	3	1	1	2
Materiales	14 ¿Le parece crítico la Porosidad en tapas y fondos por el Continuo mezclado de fundentes?	3	1	2	2	1	3	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	3	3	1	1
Materiales	15 ¿Le parece crítico los Materiales en mal estado por la Suciedad y desorden en el área de producción?	3	3	1	1	3	3	3	1	2	3	2	1	2	3	3	2	2	3	3	2
Materiales	16 ¿Le parece crítico la Devolución de algunos materiales por los Materiales frágiles tratados incorrectamente?	3	3	2	1	1	3	3	2	3	3	2	1	1	1	3	1	3	1	3	3
Mano de Obra	17 ¿Le parece crítico el Personal con poca experiencia por la Rotación constante del personal?	2	1	1	3	1	3	2	3	2	1	1	1	3	3	3	3	2	2	1	3
Mano de Obra	18 ¿Le parece crítico la Falta de compromiso del personal por la Presión por parte de la gerencia?	1	1	3	3	2	2	1	2	1	1	1	2	2	1	2	2	3	3	3	3
Mano de Obra	19 ¿Le parece crítico el Poco personal por la Fuga de personal?	1	2	3	3	3	2	3	3	2	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	3
Mano de Obra	20 ¿Le parece crítico la Supervisión poco eficiente por el Personal con la experiencia mínima requerida?	1	2	2	2	1	1	2	3	1	2	2	2	1	1	2	2	3	2	2	3
Maquinaria	21 ¿Le parece crítico la Maquinaria obsoleta por los Años de uso de la maquinaria?	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1
Maquinaria	22 ¿Le parece crítico el Exceso de montacargas malogrados por la Falta de mantenimiento?	2	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2
Maquinaria	23 ¿Le parece crítico la Máquina de soldar poco eficiente por el Desgaste de punta de contacto por uso?	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2
Maquinaria	24 ¿Le parece crítico los Constantes cortos circuitos por las Malas conexiones en la infraestructura?	2	1	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
TOTAL		61	59	63	65	59	63	59	64	59	57	62	59	58	60	67	59	62	62	59	66

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 8: Representación de los Resultados de la Encuesta aplicada al personal de la Empresa N&A



Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 9: Matriz de Priorización de Problemas a resolver en la Empresa N&A

CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR ÁREA	MÉTODOS	MEDIO AMBIENTE	MEDICIÓN	MATERIALES	MANO DE OBRA	MAQUINARIA	NIVEL DE CRITICIDAD	TOTAL DE PROBLEMAS	% DE PROBLEMAS	IMPACTO	CALIFICACIÓN	PRIORIDAD	MEDIDAS A TOMAR
GESTIÓN	0	0	0	2	1	1	Medio	4	17%	4	150	4	*
PROCESOS	3	0	3	0	1	0	Alto	7	29%	10	413	1	5'S
MANTENIMIENTO	0	2	1	1	0	2	Medio	6	25%	5	311	3	SMED
CALIDAD	1	2	0	1	2	1	Alto	7	29%	10	349	2	Trabajo Estandarizado
TOTAL DE PROBLEMAS	4	4	4	4	4	4	-	24	100%	-	-	-	-

Fuente: Elaboración Propia

Anexo Nº 10: Estratificación de Problemas de la Empresa N&A



Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 11: Matriz de Correlación de la Empresa N&A

	1P	2P	3P	4P	5P	6P	7P	8P	9P	10P	11P	12P	13P	14P	15P	16P	17P	18P	19P	20P	21P	22P	23P	24P	PUNTAJE	% POND
1P		1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	9	3%
2P	0		1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	9	3%
3P	1	1		0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	14	5%
4P	1	1	1		1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	12	4%
5P	1	1	1	1		1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	20	7%
6P	0	1	1	1	1		1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	16	6%
7P	1	1	1	0	1	1		0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	18	6%
8P	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	8%
9P	0	1	0	0	0	1	1	1		1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	12	4%
10P	0	1	1	1	1	0	0	1	0		0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	10	4%
11P	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0		1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	11	4%
12P	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1		1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	10	4%
13P	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1		0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	9	3%
14P	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1		1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	10	4%
15P	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1		1	0	1	0	0	1	1	1	0	12	4%
16P	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0		0	1	0	0	1	1	0	0	11	4%
17P	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1		0	0	1	0	1	1	1	10	4%
18P	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0		0	0	1	1	1	1	9	3%
19P	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0		0	0	0	1	1	9	3%
20P	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1		0	0	0	1	9	3%
21P	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0		0	1	0	9	3%
22P	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1		0	0	9	3%
23P	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0		0	8	3%
24P	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1		8	3%
TOTAL																									277	100%

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 12: Juicio de Experto N° 01



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE VARIABLE DEPENDIENTE ÍNDICE DE ACCIDENTABILIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
1	VARIABLE INDEPENDIENTE: Herramientas de Lean Manufacturing	Si	No	Si	No	Si	No	
2	DIMENSIÓN 1: Eliminación de Desperdicios							
3	Indicador: Porcentaje de Desperdicios	✓		✓		✓		
4	DIMENSIÓN 2: Agregación de Valor							
5	Indicador: Valor Agregado	✓		✓		✓		
6	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
7	DIMENSIÓN 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
8	Indicador: Eficiencia	✓		✓		✓		
9	DIMENSIÓN 2: Eficacia							
10	Indicador: Eficacia	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: LEONIDAS BARRAL ROJAS

DNI: 08634346

Especialidad del validador: ING INDUSTRIAL, MBA, DR

08 de Junio del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Rojas
Ing. Leonidas Barral Rojas
CIP. 176100
Dr. MBA

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 13: Juicio de Experto N° 02



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE VARIABLE DEPENDIENTE ÍNDICE DE ACCIDENTABILIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
1	VARIABLE INDEPENDIENTE: Herramientas de Lean Manufacturing	Si	No	Si	No	Si	No	
2	DIMENSIÓN 1: Eliminación de Desperdicios							
3	Indicador: Porcentaje de Desperdicios	/		/		/		
4	DIMENSIÓN 2: Agregación de Valor							
5	Indicador: Valor Agregado	/		/		/		
6	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
7	DIMENSIÓN 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
8	Indicador: Eficiencia	/		/		/		
9	DIMENSIÓN 2: Eficacia							
10	Indicador: Eficacia	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/Mg: Jorge Malpartida DNI: 10400346

Especialidad del validador: Ing. Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

08 de Junio del 2017

Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 14: Juicio de Experto N° 03



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE VARIABLE DEPENDIENTE ÍNDICE DE ACCIDENTABILIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	VARIABLE INDEPENDIENTE: Herramientas de Lean Manufacturing							
2	DIMENSIÓN 1: Eliminación de Desperdicios							
3	Indicador: Porcentaje de Desperdicios	/		/		/		
4	DIMENSIÓN 2: Agregación de Valor							
5	Indicador: Valor Agregado	/		/		/		
6	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
7	DIMENSIÓN 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
8	Indicador: Eficiencia	/		/		/		
9	DIMENSIÓN 2: Eficacia							
10	Indicador: Eficacia	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si Hay

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable ☐ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./Mg: SAVEDRA FORTAN, MARTIN

DNI: 02649481

Especialidad del validador: Ing. Industrial MBA

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del construido

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

08 de Junio del 2017

Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 16: PreTest de la Variable Dependiente

DATOS GENERALES						
INVESTIGADOR	Vásquez Aguilar, Edgar Cristhian		JEFE DEL ÁREA	Bonifacio Huamani Maximo		
EMPRESA	N&A S.A.C.		ÁREA	Área de Producción		
DATOS DEL INDICADOR						
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA		
EFICIENCIA	Es la expresión que mide la relación entre los tiempos de producción reales y totales, aplicados de la forma más coherente posible	Fichaje	Ficha de Registro	$\frac{\text{Tiempo Útil de Producción de Balones de Gas}}{\text{Tiempo Total de Producción de Balones de Gas}}$		
EFICACIA	Concierne al grado en el cual se logran los objetivos, basándose en la relación entre la cantidad de producción real y total	Fichaje	Ficha de Registro	$\frac{\text{Unidades Producidas de Balones de Gas}}{\text{Tiempo Útil de Producción de Balones de Gas}}$		
PRODUCTIVIDAD	La productividad es la medida de la eficiencia económica que resulta de la capacidad o habilidad que tiene una empresa para utilizar inteligentemente sus recursos.	Fichaje	Ficha de Registro	$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$		
PRETEST						
FECHA	TIEMPO TOTAL	TIEMPO REAL	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
22/05/2017	480 min	278 min	181 unidades	0.58	0.65	0.38
23/05/2017	480 min	327 min	170 unidades	0.68	0.52	0.35
24/05/2017	480 min	246 min	199 unidades	0.51	0.81	0.41
25/05/2017	480 min	246 min	188 unidades	0.51	0.76	0.39
26/05/2017	480 min	257 min	200 unidades	0.54	0.78	0.42
27/05/2017	240 min	156 min	142 unidades	0.65	0.91	0.59
29/05/2017	480 min	275 min	164 unidades	0.57	0.60	0.34
30/05/2017	480 min	283 min	184 unidades	0.59	0.65	0.38
31/05/2017	480 min	321 min	163 unidades	0.67	0.51	0.34
01/06/2017	480 min	265 min	185 unidades	0.55	0.70	0.39
02/06/2017	480 min	321 min	186 unidades	0.67	0.58	0.39
03/06/2017	240 min	190 min	158 unidades	0.79	0.83	0.66
05/06/2017	480 min	246 min	161 unidades	0.51	0.65	0.34
06/06/2017	480 min	236 min	179 unidades	0.49	0.76	0.37
07/06/2017	480 min	246 min	192 unidades	0.51	0.78	0.40
08/06/2017	480 min	329 min	179 unidades	0.69	0.54	0.37
09/06/2017	480 min	287 min	165 unidades	0.60	0.57	0.34
10/06/2017	240 min	184 min	164 unidades	0.77	0.89	0.68
12/06/2017	480 min	293 min	167 unidades	0.61	0.57	0.35
13/06/2017	480 min	313 min	158 unidades	0.65	0.50	0.33
14/06/2017	480 min	243 min	172 unidades	0.51	0.71	0.36
15/06/2017	480 min	324 min	168 unidades	0.68	0.52	0.35
16/06/2017	480 min	269 min	174 unidades	0.56	0.65	0.36
17/06/2017	240 min	120 min	111 unidades	0.50	0.93	0.46
19/06/2017	480 min	271 min	158 unidades	0.56	0.58	0.33
20/06/2017	480 min	270 min	184 unidades	0.56	0.68	0.38
21/06/2017	480 min	253 min	163 unidades	0.53	0.64	0.34
22/06/2017	480 min	248 min	201 unidades	0.52	0.81	0.42
23/06/2017	480 min	330 min	200 unidades	0.69	0.61	0.42
24/06/2017	240 min	188 min	161 unidades	0.78	0.86	0.67
TOTAL	13200 min	7815 min	5177 unidades	0.59	0.66	0.39

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 17: PreTest de la Variable Independiente

DATOS GENERALES			
INVESTIGADOR	Vásquez Aguilar, Edgar Cristhian	JEFE DEL ÁREA	Bonifacio Huamani Maximo
EMPRESA	N&A S.A.C.	ÁREA	Área de Producción

DATOS DEL INDICADOR				
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA
Porcentaje de Desperdicio	Se ha definido el despilfarro como todo aquello que no añade valor al producto, o que no es absolutamente esencial fabricar	Fichaje	Ficha de Registro	$\left(\frac{\text{Cantidad de Desperdicios Identificados}}{\text{Cantidad de Balones de Gas Producidos}} \right)$
Valor Añadido	El valor agregado es la diferencia de la creación de riqueza de una empresa y la riqueza de otras empresas, en lo que concierne a materias primas, materiales, y servicios, es decir todo aquello que haya contratado con otras empresas.	Fichaje	Ficha de Registro	$VA = V - M - S - G$ <p> V: Ventas de los balones de gas M: Costo de Materiales para los balones de gas S: Pagos por Servicios para los balones de gas G: Otros Gastos a terceros para los balones de gas </p>

PRETEST						
FECHA	DESPERDICIOS IDENTIFICADOS	UNIDADES PRODUCIDAS	VENTAS	(M + S + G)	% DE DESPERDICIOS	VALOR AÑADIDO
22/05/2017	140 desperdicios	181 unidades	S/. 905	S/. 844.00	0.77	S/. 61
23/05/2017	125 desperdicios	170 unidades	S/. 1,530	S/. 1,446.00	0.74	S/. 84
24/05/2017	171 desperdicios	199 unidades	S/. 1,393	S/. 1,337.00	0.86	S/. 56
25/05/2017	150 desperdicios	188 unidades	S/. 1,128	S/. 1,033.00	0.80	S/. 95
26/05/2017	175 desperdicios	200 unidades	S/. 1,200	S/. 1,127.00	0.88	S/. 73
27/05/2017	112 desperdicios	142 unidades	S/. 994	S/. 917.00	0.79	S/. 77
29/05/2017	125 desperdicios	164 unidades	S/. 1,476	S/. 1,410.00	0.76	S/. 66
30/05/2017	178 desperdicios	184 unidades	S/. 1,104	S/. 1,032.00	0.97	S/. 72
31/05/2017	136 desperdicios	163 unidades	S/. 1,467	S/. 1,393.00	0.83	S/. 74
01/06/2017	123 desperdicios	185 unidades	S/. 1,665	S/. 1,593.00	0.66	S/. 72
02/06/2017	131 desperdicios	186 unidades	S/. 1,302	S/. 1,232.00	0.70	S/. 70
03/06/2017	125 desperdicios	158 unidades	S/. 790	S/. 695.00	0.79	S/. 95
05/06/2017	123 desperdicios	161 unidades	S/. 966	S/. 866.00	0.76	S/. 100
06/06/2017	160 desperdicios	179 unidades	S/. 1,074	S/. 974.00	0.89	S/. 100
07/06/2017	169 desperdicios	192 unidades	S/. 960	S/. 871.00	0.88	S/. 89
08/06/2017	125 desperdicios	179 unidades	S/. 1,611	S/. 1,557.00	0.70	S/. 54
09/06/2017	105 desperdicios	165 unidades	S/. 825	S/. 749.00	0.64	S/. 76
10/06/2017	108 desperdicios	164 unidades	S/. 1,148	S/. 1,063.00	0.66	S/. 85
12/06/2017	114 desperdicios	167 unidades	S/. 835	S/. 749.00	0.68	S/. 86
13/06/2017	124 desperdicios	158 unidades	S/. 948	S/. 857.00	0.78	S/. 91
14/06/2017	149 desperdicios	172 unidades	S/. 1,204	S/. 1,104.00	0.87	S/. 100
15/06/2017	163 desperdicios	168 unidades	S/. 840	S/. 766.00	0.97	S/. 74
16/06/2017	115 desperdicios	174 unidades	S/. 1,044	S/. 942.00	0.66	S/. 102
17/06/2017	106 desperdicios	111 unidades	S/. 999	S/. 933.00	0.95	S/. 66
19/06/2017	100 desperdicios	158 unidades	S/. 1,264	S/. 1,192.00	0.63	S/. 72
20/06/2017	183 desperdicios	184 unidades	S/. 1,472	S/. 1,413.00	0.99	S/. 59
21/06/2017	145 desperdicios	163 unidades	S/. 978	S/. 882.00	0.89	S/. 96
22/06/2017	196 desperdicios	201 unidades	S/. 1,407	S/. 1,326.00	0.98	S/. 81
23/06/2017	131 desperdicios	200 unidades	S/. 1,000	S/. 902.00	0.66	S/. 98
24/06/2017	135 desperdicios	161 unidades	S/. 1,127	S/. 1,025.00	0.84	S/. 102
TOTAL	4142 desperdicios	5177 unidades	S/. 34,656	S/. 32,230	0.80	S/. 2,426

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 18: PosTest de la Variable Dependiente

DATOS GENERALES			
INVESTIGADOR	Vásquez Aguilar, Edgar Cristhian	JEFE DEL ÁREA	Bonifacio Huamani Maximo
EMPRESA	N&A S.A.C.	ÁREA	Área de Producción

DATOS DEL INDICADOR				
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA
EFICIENCIA	Es la expresión que mide la relación entre los tiempos de producción reales y totales, aplicados de la forma más coherente posible	Fichaje	Ficha de Registro	$\frac{\text{Tiempo Útil de Producción de Balones de Gas}}{\text{Tiempo Total de Producción de Balones de Gas}}$
EFICACIA	Concierne al grado en el cual se logran los objetivos, basándose en la relación entre la cantidad de producción real y total	Fichaje	Ficha de Registro	$\frac{\text{Unidades Producidas de Balones de Gas}}{\text{Tiempo Útil de Producción de Balones de Gas}}$
PRODUCTIVIDAD	La productividad es la medida de la eficiencia económica que resulta de la capacidad o habilidad que tiene una empresa para utilizar inteligentemente sus recursos.	Fichaje	Ficha de Registro	$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$

POSTEST						
FECHA	TIEMPO TOTAL	TIEMPO REAL	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD FINAL
01/08/2017	480 min	478 min	465 unidades	1.00	0.97	0.97
02/08/2017	480 min	473 min	458 unidades	0.99	0.97	0.95
03/08/2017	480 min	471 min	460 unidades	0.98	0.98	0.96
04/08/2017	480 min	471 min	450 unidades	0.98	0.96	0.94
05/08/2017	240 min	239 min	233 unidades	1.00	0.97	0.97
07/08/2017	480 min	470 min	458 unidades	0.98	0.97	0.95
08/08/2017	480 min	469 min	450 unidades	0.98	0.96	0.94
09/08/2017	480 min	479 min	457 unidades	1.00	0.95	0.95
10/08/2017	480 min	466 min	451 unidades	0.97	0.97	0.94
11/08/2017	480 min	466 min	454 unidades	0.97	0.97	0.95
12/08/2017	240 min	233 min	230 unidades	0.97	0.99	0.96
14/07/2017	480 min	472 min	450 unidades	0.98	0.95	0.94
15/07/2017	480 min	466 min	458 unidades	0.97	0.98	0.95
16/07/2017	480 min	468 min	456 unidades	0.98	0.97	0.95
17/07/2017	480 min	469 min	459 unidades	0.98	0.98	0.96
18/07/2017	480 min	465 min	455 unidades	0.97	0.98	0.95
19/07/2017	240 min	238 min	228 unidades	0.99	0.96	0.95
21/07/2017	480 min	467 min	456 unidades	0.97	0.98	0.95
22/07/2017	480 min	473 min	455 unidades	0.99	0.96	0.95
23/07/2017	480 min	468 min	462 unidades	0.98	0.99	0.96
24/07/2017	480 min	469 min	459 unidades	0.98	0.98	0.96
25/07/2017	480 min	476 min	457 unidades	0.99	0.96	0.95
26/07/2017	240 min	236 min	221 unidades	0.98	0.94	0.92
28/07/2017	480 min	472 min	453 unidades	0.98	0.96	0.94
29/07/2017	480 min	475 min	457 unidades	0.99	0.96	0.95
30/07/2017	480 min	477 min	460 unidades	0.99	0.96	0.96
31/07/2017	480 min	467 min	462 unidades	0.97	0.99	0.96
01/08/2017	480 min	475 min	460 unidades	0.99	0.97	0.96
02/08/2017	240 min	238 min	224 unidades	0.99	0.94	0.93
04/08/2017	480 min	471 min	462 unidades	0.98	0.98	0.96
TOTAL	13200 min	12957 min	12560 unidades	0.98	0.97	0.95

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 19: PosTest de la Variable Independiente

DATOS GENERALES			
INVESTIGADOR	Vásquez Aguilar, Edgar Cristhian	JEFE DEL ÁREA	Bonifacio Huamani Maximo
EMPRESA	N&A S.A.C.	ÁREA	Área de Producción

DATOS DEL INDICADOR				
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA
Porcentaje de Desperdicio	Se ha definido el desperdicio como todo aquello que no añade valor al producto, o que no es absolutamente esencial fabricar	Fichaje	Ficha de Registro	$\left(\frac{\text{Cantidad de Desperdicios Identificados}}{\text{Cantidad de Balones de Gas Producidos}} \right)$
Valor Añadido	El valor agregado es la diferencia de la creación de riqueza de una empresa y la riqueza de otras empresas, en lo que concierne a materias primas, materiales, y servicios, es decir todo aquello que haya contratado con otras empresas.	Fichaje	Ficha de Registro	$VA = V - M - S - G$ <p> V: Ventas de los balones de gas M: Costo de Materiales para los balones de gas S: Pagos por Servicios para los balones de gas G: Otros Gastos a terceros para los balones de gas </p>

PRETEST						
FECHA	DESPERDICIOS IDENTIFICADOS	UNIDADES PRODUCIDAS	VENTAS	(M + S + G)	% DE DESPERDICIOS	VALOR AÑADIDO
01/08/2017	46 desperdicios	465 unidades	S/. 3,720	S/. 3,612.00	0.10	S/. 108
02/08/2017	58 desperdicios	458 unidades	S/. 2,748	S/. 2,657.00	0.13	S/. 91
03/08/2017	46 desperdicios	460 unidades	S/. 4,140	S/. 4,040.00	0.10	S/. 100
04/08/2017	49 desperdicios	450 unidades	S/. 3,150	S/. 3,027.00	0.11	S/. 123
05/08/2017	51 desperdicios	233 unidades	S/. 1,398	S/. 1,296.00	0.22	S/. 102
07/08/2017	52 desperdicios	458 unidades	S/. 4,122	S/. 4,016.00	0.11	S/. 106
08/08/2017	57 desperdicios	450 unidades	S/. 3,150	S/. 3,050.00	0.13	S/. 100
09/08/2017	60 desperdicios	457 unidades	S/. 4,113	S/. 3,986.00	0.13	S/. 127
10/08/2017	46 desperdicios	451 unidades	S/. 3,608	S/. 3,498.00	0.10	S/. 110
11/08/2017	60 desperdicios	454 unidades	S/. 3,632	S/. 3,505.00	0.13	S/. 127
12/08/2017	60 desperdicios	230 unidades	S/. 1,610	S/. 1,492.00	0.26	S/. 118
14/07/2017	56 desperdicios	450 unidades	S/. 3,600	S/. 3,493.00	0.12	S/. 107
15/07/2017	49 desperdicios	458 unidades	S/. 2,748	S/. 2,620.00	0.11	S/. 128
16/07/2017	48 desperdicios	456 unidades	S/. 2,736	S/. 2,621.00	0.11	S/. 115
17/07/2017	52 desperdicios	459 unidades	S/. 4,131	S/. 4,029.00	0.11	S/. 102
18/07/2017	54 desperdicios	455 unidades	S/. 2,275	S/. 2,145.00	0.12	S/. 130
19/07/2017	47 desperdicios	228 unidades	S/. 2,052	S/. 1,934.00	0.21	S/. 118
21/07/2017	56 desperdicios	456 unidades	S/. 2,280	S/. 2,151.00	0.12	S/. 129
22/07/2017	54 desperdicios	455 unidades	S/. 3,185	S/. 3,083.00	0.12	S/. 102
23/07/2017	59 desperdicios	462 unidades	S/. 2,772	S/. 2,643.00	0.13	S/. 129
24/07/2017	61 desperdicios	459 unidades	S/. 2,754	S/. 2,646.00	0.13	S/. 108
25/07/2017	51 desperdicios	457 unidades	S/. 4,113	S/. 3,992.00	0.11	S/. 121
26/07/2017	49 desperdicios	221 unidades	S/. 1,989	S/. 1,869.00	0.22	S/. 120
28/07/2017	60 desperdicios	453 unidades	S/. 3,624	S/. 3,490.00	0.13	S/. 134
29/07/2017	47 desperdicios	457 unidades	S/. 4,113	S/. 4,018.00	0.10	S/. 95
30/07/2017	45 desperdicios	460 unidades	S/. 3,220	S/. 3,097.00	0.10	S/. 123
31/07/2017	51 desperdicios	462 unidades	S/. 2,310	S/. 2,188.00	0.11	S/. 122
01/08/2017	58 desperdicios	460 unidades	S/. 3,680	S/. 3,559.00	0.13	S/. 121
02/08/2017	47 desperdicios	224 unidades	S/. 1,792	S/. 1,698.00	0.21	S/. 94
04/08/2017	61 desperdicios	462 unidades	S/. 3,696	S/. 3,584.00	0.13	S/. 112
TOTAL	1590 desperdicios	12560 unidades	S/. 92,461	S/. 89,039	0.13	S/. 3,422

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 20: Lista de Participantes a la Charla sobre Lean Manufacturing

LISTA DE PARTICIPANTES A LA 1° CHARLA SOBRE LEAN MANUFACTURING

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA
Gonzales Casana, Gilberto Martín	Gerente General	
Albarracin Casana, Inés del Carmen Nataly	Representante de Dirección	
Casana Aristizabel, Rita Martina	Gerente de Producción	
Cuba Bautista, Luis	Jefe de Planta	
Bonifacio Huamani, Maximo	Supervisor del Área de Habilitado	
Vásquez Aguilar, Edgar Cristhian	Analista de Procesos	
Agurto Cordova, Santos Dilber	Maquinista	
Anastacio Morales, Jose Luis	Maquinista	
Benites Sahuma, Americo	Maquinista	
Celis Lara, Ronnie	Operario	
Campos Arce, Cristian	Maquinista	
Celis Lara, Geivar	Operario	
Cruz Ramirez, Enrique Manuel	Maquinista	
Figueroa Silvestre, Rogelio	Maquinista	
Hurtado Guerrero, Luis	Operario	
Majuan García, Cleyver	Maquinista	
Monteza Rojas, Hugo	Maquinista	
Perez Lujan, Raul Jose	Operario	
Rafaile Olivo, Santos	Maquinista	
Ramirez Diaz, Oscar	Operario	
Rojas Rurush, Filomeno	Operario	
Sanchez Arroyo, Miler Yoel	Maquinista	
Santiago Palacin, Lellis Raquel	Maquinista	
Tangoa Chujutalli, Richard	Maquinista	
Torres Soriano, Ronald	Operario	
Vasquez Aguirre, Fernando	Operario	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 21: Lista de Participantes a la Charla sobre las 5'S

LISTA DE PARTICIPANTES A LA CHARLA SOBRE 5'S

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA
Gonzales Casana, Gilberto Martín	Gerente General	
Albarracin Casana, Inés del Carmen Nataly	Representante de Dirección	
Casana Aristizabel, Rita Martina	Gerente de Producción	
Cuba Bautista, Luis	Jefe de Planta	
Bonifacio Huamani, Maximo	Supervisor del Área de Habilitado	
Vásquez Aguilar, Edgar Cristhian	Analista de Procesos	
Agurto Cordova, Santos Dilber	Maquinista	
Anastacio Morales, Jose Luis	Maquinista	
Benites Sahuma, Americo	Maquinista	
Celis Lara, Ronnie	Operario	
Campos Arce, Cristian	Maquinista	
Celis Lara, Geivar	Operario	
Cruz Ramirez, Enrique Manuel	Maquinista	
Figueroa Silvestre, Rogelio	Maquinista	
Hurtado Guerrero, Luis	Operario	
Majuan García, Cleyver	Maquinista	
Monteza Rojas, Hugo	Maquinista	
Perez Lujan, Raul Jose	Operario	
Rafaile Olivo, Santos	Maquinista	
Ramirez Diaz, Oscar	Operario	
Rojas Rurush, Filomeno	Operario	
Sanchez Arroyo, Miler Yoel	Maquinista	
Santiago Palacin, Lellis Raquel	Maquinista	
Tangoa Chujutalli, Richard	Maquinista	
Torres Soriano, Ronald	Operario	
Vasquez Aguirre, Fernando	Operario	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 22: Primera Auditoría de las 5'S

FORMATO DE EVALUACIÓN		Calif.
Id	Seleccionar	Calif.
1	Las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado para su uso	0
2	El mobiliario se encuentra en buenas condiciones de uso	0
3	Existen objetos sin uso en los pasillos	0
4	Pasillos libres de obstáculos	1
5	Las mesas de trabajo están libres de objetos sin uso	1
6	Se cuenta con solo lo necesario para trabajar	0
7	Los herramientas y equipos se encuentran bien ordenados	0
8	Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado	0
9	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente	1
10	El área de está libre de cajas de papeles u otros objetos	0
Id	Ordenar	Calif.
11	Las áreas están debidamente identificadas	0
12	No hay unidades encimadas en las mesas o áreas de trabajo	1
13	Los botes de basura están en el lugar designado para éstos	0
14	Lugares marcados para todo el material de trabajo	0
15	Todas las sillas y mesas están el lugar designado	1
16	Las herramientas y equipos están debidamente organizados y sólo se tiene lo necesario	0
17	Todas las identificaciones en los estantes de material están actualizadas y se respetan	0
Id	Limpiar	Calif.
18	Los equipos se encuentran limpios	0
19	Las herramientas de trabajo se encuentran limpias	0
20	Piso está libre de polvo, basura, componentes y manchas	0
21	Las gavetas o cajones de las mesas de trabajo están limpias	0
22	Las maquinas están libres de polvo, manchas y componentes de residuos.	1
23	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	0
Id	Estandarizar y Disciplinar	Calif.
24	Todos los contenedores cumplen con el requerimiento de la operación	1
25	El personal usa la vestimenta adecuada dependiendo de sus labores	0
26	Todo el personal se encuentra comprometido	0
27	Todo los instructivos cumplen con el estándar	0
28	La capacitación está estandarizada para el personal del área	1
Id	Guía de calificación	Calif.
29	No hay implementación	0
30	Un 25% de cumplimiento	1
31	Cumple al 50%	2
32	Un 100% de cumplimiento	3

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 23: Conformación del Grupo de Mejora de las 5'S

CONFORMACIÓN DEL GRUPO DE MEJORA DE LAS 5'S

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	ROL	FIRMA
Gonzales Casana, Gilberto Martin	Gerente General	Líder Principal	
Albarracin Casana, Inés del Carmen Nataly	Representante de Dirección	Líder Secundario	
Casana Aristizabel, Rita Martina	Gerente de Producción	Consultor N° 01	
Cuba Bautista, Luis	Jefe de Planta	Consultor N° 02	
Bonifacio Huamani, Maximo	Supervisor del Área de Habilitado	Soporte de las 5'S	
Vásquez Aguilar, Edgar Cristhian	Analista de Procesos	Facilitador 5'S	
Agurto Cordova, Santos Dilber	Maquinista	Implantador 5'S N° 01	
Celis Lara, Ronnie	Operario	Implantador 5'S N° 02	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 24: Formato de Base de Datos para las Tarjetas Rojas

CONTROL DE TARJETA ROJAS									
N°	Fecha	Cantidad	Articulo	Responsable	Categoría	Razón	Acción Requerida	Responsable	Fecha
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 25: Formato de Colocación de Elementos Necesarios

DEFINICIÓN DE COLOCACIÓN							
N°	Fecha	Responsable	Supervisor	Ubicación	Equipo o Herramienta	Frecuencia de Uso	Colocación
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 26: Formato de Análisis del Ámbito de Aplicación

N°	Proceso	Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Acciones	
					Correctivas	Preventivas
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 27: Formato de Limpieza de la Maquinaria de la Empresa N&A S.A.C.

NOMBRE DE LA MAQUINARIA

DESCRIPCION	
ELEMENTOS DE PROTECCION.	
MATERIALES UTILIZADOS	
RESPONSABLE	
SUPERVISOR	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 28: Segunda Auditoría de las 5'S

FORMATO DE EVALUACIÓN		Calif.
Id	Seleccionar	Calif.
1	Las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado para su uso	2
2	El mobiliario se encuentra en buenas condiciones de uso	2
3	Existen objetos sin uso en los pasillos	1
4	Pasillos libres de obstáculos	1
5	Las mesas de trabajo están libres de objetos sin uso	2
6	Se cuenta con solo lo necesario para trabajar	1
7	Los herramientas y equipos se encuentran bien ordenados	2
8	Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado	1
9	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente	2
10	El área de está libre de cajas de papeles u otros objetos	1
Id	Ordenar	Calif.
11	Las áreas están debidamente identificadas	2
12	No hay unidades encimadas en las mesas o áreas de trabajo	2
13	Los botes de basura están en el lugar designado para éstos	1
14	Lugares marcados para todo el material de trabajo	1
15	Todas las sillas y mesas están el lugar designado	2
16	Las herramientas y equipos están debidamente organizados y sólo se tiene lo necesario	1
17	Todas las identificaciones en los estantes de material están actualizadas y se respetan	1
Id	Limpiar	Calif.
18	Los equipos se encuentran limpios	2
19	Las herramientas de trabajo se encuentran limpias	2
20	Piso está libre de polvo, basura, componentes y manchas	2
21	Las gavetas o cajones de las mesas de trabajo están limpias	1
22	Las maquinas están libres de polvo, manchas y componentes de residuos.	2
23	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	2
Id	Estandarizar y Disciplinar	Calif.
24	Todos los contenedores cumplen con el requerimiento de la operación	1
25	El personal usa la vestimenta adecuada dependiendo de sus labores	1
26	Todo el personal se encuentra comprometido	1
27	Todo los instructivos cumplen con el estándar	1
28	La capacitación está estandarizada para el personal del área	1
Id	Guía de calificación	Calif.
29	No hay implementación	0
30	Un 25% de cumplimiento	1
31	Cumple al 50%	2
32	Un 100% de cumplimiento	3

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 29: Política de Gestión

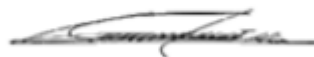


POLÍTICA DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

"N&A S.A.C., empresa dedicada a la fabricación y comercialización de cilindros y tanques para GLP, asume los siguientes compromisos:

- Mejorar continuamente su desempeño y eficacia en la gestión de la calidad, del ambiente, de la seguridad y salud ocupacional.
- Brindar un servicio enfocado en el cliente, trabajando minuciosamente para lograr el cumplimiento de sus requisitos en función a su retroalimentación.
- Mantener un ambiente de trabajo con riesgos gestionados y que *prevenga las lesiones, dolencias, enfermedades e incidentes relacionados con el trabajo* para todos los trabajadores.
- Prevenir la contaminación *ambiental* en todos los aspectos de la prestación del servicio controlables dentro del alcance.
- Cumplir con los requisitos legales vigentes, requisitos suscritos y con las normas internas que pudieran generarse en la empresa, en materia de gestión de calidad, medio ambiente, de seguridad y salud ocupacional.

Asimismo nos comprometemos tanto los trabajadores como sus representantes ante el comité de seguridad y salud, sean consultados y participen activamente en todos los elementos del SIG definiendo objetivos y *metas* concretos y medibles que permitan seguir y elevar nuestro desempeño empresarial".

CONTROL DE EMISIÓN Y CAMBIOS			
Ver.	Fecha Aprob.	Descripción	Aprobado por:
3	23/11/2015	Emisión	GILBERTO GONZALES Gerente General N&A SAC
Firmas de la versión vigente			
Identificación de las modificaciones			
V1. Se incluye el compromiso a garantizar que los trabajadores sean consultados y participen activamente en el SIG.			
V2. Se incluye la prevención de las lesiones, dolencias, enfermedades e incidentes relacionados con el trabajo.			
V3. Se modificó estructura de redacción de la política.			

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 30: Plan de Contingencia



PLAN DE CONTINGENCIA

Versión N° 03

Versión	Actualizado	Responsables de Organización		Firmas
3	29/01/2016	Elaborado por:	Luis Cub	
	29/01/2016	Revisado por:	Rita Casana	
	29/01/2016	Aprobado por:	Gilberto Gonzales	

Descripción de las Modificaciones:

V1.: Se actualiza organigrama de las brigadas. Se corrigen documentos asociados.
V2. Modifico plano de evacuación.
V3: Actualización de teléfonos de emergencia.

Fecha de Actualización: 05/08/2017
Versión 03

1. Introducción

El desarrollo de los Planes de Contingencia tiene la finalidad de establecer los procedimientos y acciones necesarios de respuesta para atender las diversas situaciones de emergencia en forma oportuna, eficiente y con los recursos necesarios; situaciones de emergencia como incendios, derrames, sismos y emergencias médicas a las que se está expuesto en las operaciones diarias en las instalaciones de la empresa N&A SAC.

Los procedimientos a detallarse deberán ser seguidos por el personal de la empresa, para ello mantendrán un plan sostenido de capacitación en su realización, incluyendo prácticas que deberán ser programadas a lo largo de todo el año.

Los criterios básicos considerados para la Elaboración de los Planes de Contingencia son:

- Establecer los procedimientos que describan las acciones concretas a realizarse en caso de una emergencia que involucre cualquiera de los riesgos como son los incendios, derrames, sismos y las emergencias médicas.
- Contar con un sistema eficiente para el control de riesgos basado principalmente en el **Método de la Prevención** con el objeto de minimizar los efectos que puedan ocasionarse en las personas, medio ambiente y propiedades de la empresa.
- Manejar Hojas de seguridad (MSDS) para los productos químicos, con el fin de proporcionar la clasificación de riesgo, cuidados a tener y brindar la información necesaria en situaciones de emergencia.
- Designar funciones y responsabilidades, y establecer una organización de respuesta para enfrentar situaciones de emergencia.
- Uso adecuado y oportuno de los recursos humanos y materiales comprometidos en el control de la emergencia, unificando los procedimientos operacionales para un mejor control de la emergencia.
- Clasificar el tipo de emergencia por categorías de acuerdo a su magnitud y extensión.
- Establecer la forma adecuada de comunicar las emergencias a los medios de prensa.
- Luego de una emergencia, considerar la evaluación de los daños ocasionados por el incidente y la restauración ambiental si lo amerita.

2. Política Ambiental y de Seguridad.

Política Ambiental y de Seguridad:

La Dirección de N&A SAC estableció los siguientes principios como Política de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente:

- Uno de los principales objetivos de N&A SAC en todas sus actividades es la seguridad y protección a las personas y al medio ambiente.
- El cumplimiento de las leyes y regulaciones nacionales es obligatorio, siempre que existan normas legales o instrucciones corporativas sobre un mismo tema, las más rígidas serán aplicadas.
- Todos los colaboradores de N&A SAC asumen responsabilidad con la protección al medio ambiente, salud y seguridad, de acuerdo con sus funciones, competencias, conocimiento especializado y entrenamiento.
- Un diálogo abierto promoverá una actitud positiva en relación a la protección del medio ambiente, salud y seguridad.

Fecha de Actualización: 05/08/2017
Versión 03

3. Objetivos

Los Planes de Contingencia tienen por objetivo:

- La aplicación correcta y eficiente de los procedimientos establecidos para el óptimo manejo de las emergencias, crisis relacionadas a la seguridad, medio ambiente y salud ocupacional por parte del personal que labora en la empresa.
- Establecer los procedimientos que describan las acciones concretas a realizar en caso de una emergencia, en donde se involucre cualquiera de los riesgos como son: sismos, incendios, derrames o emergencias médicas.
- Identificar los recursos internos (rutas de escape, puntos de reunión, extintores, señalización, pulsadores de alarmas, sirenas etc.) y externos (entidades de apoyo con la que se pueden contar como son Bomberos, INDECI, Policía Nacional, Serenazgo, Ambulancia, etc.)

4. Consideraciones Previas

- La Corporación N&A SAC basa sus Planes de Contingencia en el **Método de la Prevención**, como su principal filosofía de trabajo que le permite ayudar a reducir los riesgos de incidentes no deseados en sus instalaciones.
- Cuenta con un sistema de gestión para la seguridad y salud ocupacional, y para la gestión ambiental, basadas en las normas internacionales OSHAS 18001 e ISO 14001 respectivamente.
- El ordenamiento dentro de los almacenes se basa en una separación por categorías de riesgo. Para ello, se utilizan las hojas de seguridad MSDS teniendo en cuenta los Lineamientos Corporativos y las normativas internacionales referenciales como la NFPA.
- Se cuenta con una zona especial para el almacenamiento de productos inflamables, zona a la que se ha implementado una contención para evitar que los productos inflamables y contaminantes se dispersen en caso de derrame.
- Las áreas de producción se encuentran equipadas con todos los dispositivos de seguridad necesarios para los procesos que se llevan a cabo.
- El personal cuenta con equipos de protección personal necesarios para la realización de sus respectivas labores.
- El desempeño de la función de respondedores a situaciones de emergencia, basado en el nivel de capacitación recibida y en sus habilidades; está contemplado en la descripción del puesto de trabajo de cada uno.
- Como protecciones activas, se cuenta con extintores portátiles de polvo químico seco distribuidos en las diferentes áreas de la empresa, se cuenta con un sistema de comunicación a través de teléfonos fijos y móviles, asignados a personal calificado para actuar en caso de emergencias, finalmente se tiene un Sistema Cerrado de Cámaras de TV instaladas en diversos puntos de las instalaciones.
- En lo que respecta al tema eléctrico se cuenta con sistemas de puesta a tierra independientes para los circuitos de fuerza.
- El personal ha recibido capacitación en el tema de control y extinción de incendios, así como de actuación ante emergencias ambientales y siniestros.
- La empresa cuenta con brigadas estructuradas y organizadas para ejercer sus funciones en caso sean requeridas.
- Se cuentan con hojas de seguridad MSDS, las cuales estarán siempre disponibles y deberán entregarse a la autoridad competente.

5. Organización del Sistema de Respuesta a la Emergencia.

Para mejorar la respuesta frente a una emergencia se debe tener una organización preparada la cual responderá de acuerdo a los procedimientos establecidos para la protección de las instalaciones.

Fecha de Actualización: 05/08/2017

Versión 03

La ventaja de mantener este tipo de organización es el incremento en la coordinación y eficiencia con la que se actúa para el control de un incidente, teniendo siempre presente que dicha respuesta tiene como resultado una menor probabilidad de sufrir consecuencias negativas en las personas, en el ambiente y en la propiedad de la empresa.

Esta organización de respuesta a las emergencias, debe ser estructurada de manera tal que con ligeras variaciones se pueda adecuar a los riesgos propios de la empresa, además debe ser lo suficientemente flexible para permitir usar parte o toda la organización según lo requiera la eventualidad.

La empresa N&A SAC cuenta con una organización de respuesta a emergencias definida, la cual se encarga de administrar en forma ordenada el manejo de las emergencias según los niveles de criticidad que a continuación se detallan:

Nivel 1: Este Nivel de Emergencia se refiere a incidentes menores como fuegos incipientes, accidentes sin serias lesiones; todos estos dentro de un área específica y en lugares de fácil acceso. Para estos casos la atención se realiza a través de la **Brigada de Respuesta a emergencias específica al incidente.**

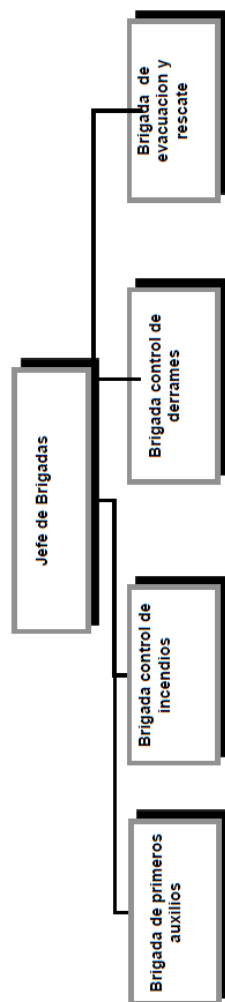
Nivel 2: Este nivel de emergencia se refiere a incidentes mayores con serias lesiones, pérdidas de bienes o interrupción prolongada de los procesos, el cual compromete áreas vecinas, precisa cobertura a los medios de comunicación y existe un posible impacto negativo en la imagen de la empresa, en este caso **se activa toda la organización ante emergencias.**

Nivel 3: Accidentes con fatalidades y considerable número de personas lesionadas, incendios, explosiones, emanaciones con efectos nocivos a las personas o al ambiente, severos accidentes de transporte con considerable impacto en la salud o ambiente, catástrofes naturales afectando las operaciones, cobertura de medios (nacional/internacional), impacto negativo en la imagen. **Se activa toda la organización ante emergencias.**

Para una mejor respuesta se han definido puestos con sus respectivas funciones que a continuación se detallan en el Organigrama:

Fecha de Actualización: 05/08/2017

Versión 03



Versión 03

Fecha de Actualización: 05/08/2017

6. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES

Director:

Verifica la eficiencia global de la organización, lidera las actividades de la organización, asegura el apropiado contacto con las autoridades. Supervisa y trabaja junto al Gerente de RRHH. Evalúa las consecuencias financieras y legales de un incidente, establece los contactos necesarios con autoridades financieras y legales, seguros. Provee asistencia legal.

Gerente de RRHH:

Establece y mantiene la organización junto al Director, así como el entrenamiento necesario. Evalúa continuamente las situaciones de emergencia y prepara las decisiones a tomar. Controla la ejecución de las decisiones tomadas.

Brigada de Primeros Auxilios:

- ✓ Evaluar la condición del paciente.
- ✓ Brindar la asistencia básica en primeros auxilios.
- ✓ Determinar la necesidad de traslado y cuidados médicos para el paciente.
- ✓ Mantener informado al mando del Comité de seguridad sobre las acciones que realiza y los requerimientos necesarios para la ejecución de sus tareas.

Brigada control de incendios:

- ✓ Designar personal en cada zona que tenga conocimientos para evitar la propagación del fuego y el manejo de los equipos contra incendios.
- ✓ Cumplir con el programa de capacitación y entrenamiento.
- ✓ Identificar los sitios que presentan mayor peligro y los tipos de fuego, a fin de evaluar el riesgo de incendio en la instalación.
- ✓ Conocer y tener disponible el equipo básico contra incendios y verificar que se encuentren ubicados en las zonas de riesgo.
- ✓ Los miembros de la Brigada recibirán capacitación semestral en relación al uso de extintores, prevención de incendios en coordinación con la Gerencia General.
- ✓ Se tendrá cabal conocimiento sobre los tipos de incendio y el uso de medios de extinción.
- ✓ Colaborarán con la inspección y mantenimiento rutinario de los equipos contra incendios.

Brigada de evacuación y rescate:

- ✓ Verificar los horarios de mayor afluencia de los trabajadores y visitas en general.
- ✓ Identificar y familiarizarse con las señales de emergencia de la instalación, determinando las zonas de peligro, zonas seguras, rutas de evacuación y zonas de seguridad externa.
- ✓ Conocer y tener disponible el equipo básico contra incendios y verificar que se encuentren ubicados en las zonas de riesgo.
- ✓ Los miembros de la Brigada recibirán capacitación semestral en relación al uso de extintores, primeros auxilios en coordinación con la Gerencia General.
- ✓ Verificar que las rutas de escape, se encuentren libre de muebles u otros objetos que impidan la libre circulación, así como que dispongan de una iluminación adecuada.
- ✓ Se mantienen en buenas condiciones físicas para poder responder con eficiencia en las emergencias que se presenten.
- ✓ Tener en cuenta que los terrenos o parques colindantes, constituyan áreas adecuadas como zonas de seguridad.

Brigada de control de derrames:

- ✓ Verificar que todos los productos contaminantes se encuentren debidamente señalizados y almacenados.
- ✓ Verificar que los residuos contaminantes, se encuentren debidamente ubicados.
- ✓ Los miembros de la Brigada recibirán capacitación semestral en relación a la respuesta ante derrames.
- ✓ Revisar periódicamente los contenedores de residuos contaminantes para evitar que estos se saturen.

Fecha de Actualización: 05/08/2017

Versión 03

- ✓ Verificar que los productos peligrosos cuenten con hojas de seguridad disponibles.
- ✓ Mantener elementos de contención disponibles en caso de derrame de productos contaminantes (arena).

PERFIL DE PUESTO DEL BRIGADISTA

Título del Puesto:	Brigadista
Departamento:	_____
Jefe Inmediato:	Jefe de Planta
Condiciones del Trabajo	- Ninguna requerida
Educación y/o Formación	- Prevención de emergencias - Primeros auxilios - Manejo de extintores
Habilidades Personales deseadas	- Diestro bajo presión - Comunicador - Con Iniciativa - Trabajo en equipo
Tareas y Responsabilidades	- Participar en la elaboración del inventario de recursos humanos y materiales para la atención de Emergencias. - Promover en todos los miembros de la organización, la conciencia de protección al medio ambiente. - Participar en los programas de capacitación interna. - Participar en la promoción y ejecución de ejercicios de simulación por desastre. - Otras funciones pertinentes que le designe su Comité de Seguridad.
Experiencia	- 2 meses en el cargo o afines (de preferencia).

Nota: Las habilidades de los brigadistas serán evaluadas mediante el psicólogo organizacional subcontratado.

7. Entrenamientos y Simulacros.

Dentro de la definición de la política de la empresa se definió el tema de la capacitación para el personal en temas relacionados con la Seguridad Industrial en donde se están contemplando los ensayos con simulacros de sus Planes de Seguridad y Contingencia, para esto se cuenta con un programa anual para el personal de ante los diferentes tipos de Emergencias así como prácticas relacionados con escenarios de los riesgos inherentes de sus operaciones en su planta de procesos y almacén.

Consideramos importante realizar el desarrollo de estos programas de capacitación, porque gracias a estas actividades y al compromiso del personal se podrá lograr los objetivos necesarios para la respuesta organizada ante una emergencia.

La serie de charlas y capacitaciones brindadas se encuentran programadas en el plan anual de capacitaciones de nuestro sistema integrado de gestión.

En enero de cada año, el comité debe reunirse con la brigada de emergencia para determinar el plan anual para la realización de los simulacros de emergencia.

8. OPERACIONES DE RESPUESTA

Fecha de Actualización: 05/08/2017

Versión 03

- En caso de Emergencia el vigilante de turno es el encargado de activar la alarma y comunicarse de inmediato con el jefe de brigadas y luego con el Gerente de RRHH y hacer las coordinaciones respectivas.
- El jefe de Brigada o de Planta debe Comunicarse vía telefónica con el Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú (Central de Emergencias: 116) e informar lo que sucede de la siguiente manera:
 - ✓ Primero identifíquese.
 - ✓ Indique el tipo de emergencia y características.
 - ✓ Indique la dirección o más importante aún, una referencia conocida.
 - ✓ Brinde un número de teléfono para confirmación o datos adicionales del incidente.
- Proceder de acuerdo a los procedimientos para el manejo de la emergencia descritos en el Plan de contingencias y bajo las directivas del Jefe de Brigada.

9. LISTADO DE TELÉFONOS DE EMERGENCIA

Ver Final del documento

10. IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS CRÍTICAS.

Dentro de las áreas que se pueden considerar críticas en las instalaciones se tienen las siguientes:

- **Zona de Planta de Producción.**
Considerada de riesgo por la manipulación de productos con diversos riesgos específicos, productos inflamables, cortantes, etc. Además, se desarrollan procesos que generan desechos contaminantes.
- **Zona de Almacenamiento de Productos Químicos Inflamables.**
En esta área se consideran riesgos de derrame ocasionados por movimientos sísmicos o golpes de vehículos los cuales pueden generar caída o daños de productos por el debilitamiento de los racks o del aplomamiento.

11. RECURSOS PARA EL MANEJO DE LAS EMERGENCIAS

- Extintores.**
Las Instalaciones cuentan con extintores portátiles de Polvo Químico Seco (PQS), CO₂, de acuerdo con los riesgos de cada zona y distribuidos de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas pertinentes.
- Equipo de Protección Personal.**
El personal debe estar debidamente protegido de acuerdo a la labor que desempeñan para lo cual se debe incluir los siguientes equipos de protección: lentes, máscara con filtros, pantalones gruesos, guantes de nitrilo, etc.
- Sistema de Comunicación.**
Las instalaciones cuentan con conexiones telefónicas fijas y móviles, facilitando de esta manera la rápida comunicación entre diversas áreas.
- Equipos para Primeros Auxilios.**
La Instalación cuenta con equipos para prestar los primeros auxilios en caso de una emergencia o urgencia médica, incluye una tabla rígida para traslado y maletín de soporte básico de vida.
- Puntos de Reunión y Rutas de Escape.**
Las instalaciones cuentan con un punto de reunión en el patio central de N&A en el estacionamiento. El segundo punto se encuentra ubicado fuera de las instalaciones, traspassando el portón de la entrada principal. Cuenta con una ruta de escape general para toda la planta Ver final del documento.
- Depósito con Arena:**
Se está considerando como uso de material absorbente la arena, la cual se encuentra en cilindros señalizados y ubicados en lugares clave de la instalación y listos para ser usados en el confinamiento de derrames.

12. PROCEDIMIENTO GENERAL DE ACTUACIÓN ANTE EMERGENCIAS (INCENDIO / SISMO y CONTACTO CON PRODUCTOS QUÍMICOS)

TELÉFONOS DE AVISO EN CASO DE EMERGENCIA:

Fecha de Actualización: 05/08/2017

Versión 03

Teléfono interno: Vía Movil RPC

Teléfono externo: 116 (Bomberos)

INCENDIO: Considérese INCLUSIVE un incendio incipiente.

- 1.- Activar la alarma de emergencias.
- 2.- Desconectar la energía eléctrica en la zona sólo si es seguro hacerlo.
- 3.- Avisar inmediatamente a las personas que se encuentren cerca para iniciar su evacuación.
- 4.- Combatir el fuego con extintores si es posible y hasta que llegue la ayuda necesaria.
- 5.- El llamado al Cuerpo General de Bomberos estará a cargo ÚNICAMENTE del jefe brigada, jefe de planta o de la Gerencia General.

SISMO:

- 1.- Mantenga la calma y ubique una zona segura.
- 2.- Si está en un segundo piso, en lo posible espere a que el sismo termine, no intente bajar corriendo, esto puede ser más peligroso que el sismo en sí.
- 2.- Si está a nivel del suelo evacue el área sin correr y ubíquese en el Punto de Reunión asignado a su área.
- 3.- De no poder evacuar, colócase en las zonas señalizadas como seguras para sismos, columnas de concreto.
- 4.- Use escaleras y salidas de emergencias únicamente.
- 5.- Prepárese para una réplica de sismo.

CONTACTO DIRECTO CON PRODUCTOS QUÍMICOS:

Si una persona tiene contacto directo con productos químicos, tome las siguientes acciones:

- 1.- Si inhala o inhala polvos o vapores de algún producto químico, dar aviso a su superior inmediato, si es necesario activar la alarma de emergencia, la brigada de primeros auxilios determinará su inmediata evacuación.
- 2.- Si tiene contacto con productos químicos a través de la piel o los ojos de aviso a la persona más cercana a su lugar, retire la ropa y anteojos, lave la zona afectada con abundante agua, la persona que recibió el aviso comunicará a su jefe inmediato o directamente a un miembro de la brigada de primeros auxilios quienes determinarán su evacuación.

APAGONES:

- 1.- Desconectar los equipos electrónicos.
- 2.- Si el apagón ocurre de noche, mantener la calma y evitar desplazamientos innecesarios.

13. PROCEDIMIENTO PARA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS.

La primera respuesta ante sucesos no deseados que pongan en peligro la vida de una persona, debe realizarse sin ocasionar mayor daño y en el peor de los casos, buscar siempre el mal menor: sano > luxación > fisura > fractura > lisiado > muerte.

PRINCIPIOS GENERALES

- Conservar la calma y actuar rápidamente sin hacer caso a los curiosos
- Examen general del lugar y estado de la víctima (electrocución, fracturas, hemorragias, etc.)
- Maneje a la víctima con suavidad y precaución.
- Tranquilizar al accidentado dándole ánimo (si está consciente).

Fecha de Actualización: 05/08/2017

Versión 03

- Dar aviso pidiendo ayuda (responsabilizar a una persona por su nombre) indicando la mayor cantidad de información.
- No retire al accidentado a menos que su vida esté en peligro (incendios, electrocución).
- El control de hemorragias y la respiración tienen prioridad.
- Si hay pérdida de conocimiento no dar de beber jamás.
- Cubra al herido para que no se enfríe.
- En caso exista lesión lumbar severa o golpes severos a la nuca, la cabeza, la espalda, no movilizar al paciente sin la camilla y en este caso tener especial precaución de no mover el cuello del paciente durante su traslado.
- Tome datos de los hechos y novedades.

HEMORRAGIAS

Arterial, color rojo y salida intermitente

Venosa, color más oscuro y sale lentamente.

Internas - Tratamiento:

Las internas son de difícil observación por lo que al presumir que existiera el paciente deberá ser internado de inmediato.

Externas - Tratamiento:

- Presión directa (sobre la herida)
- Presión digital (sobre la arteria femoral, facial, carótida, humeral)
- Eleve el miembro (si se pudiera).
- Torniquete (última opción anotando la hora de inicio y soltando cada 10 minutos).

"SOLO EN CASO QUE NO SE PUEDA REALIZAR PRESIÓN DIRECTA NI DIGITAL"

Hemorragia nasal - Tratamiento: Comprimir por 3 minutos, poner algodón o gasa.

Hemorragia de oído - Tratamiento: Traslado a un Médico urgente posible fractura de cráneo.

QUEMADURAS

Por frío, calor o ácidos - Tratamiento:

Frio = agua

Calor = agua

Ácidos = abundante agua por 15 min.

Clasificación:

- 1er. Grado = Epidermis, parte externa.
- 2do. Grado = Dermis, parte interna, ampollas.
- 3er. Grado = Piel calcificada, músculos, tejidos, etc.

Tratamiento:

- Nunca reviente las ampollas.
- Aplique agua.
- Lave con agua y jabón (si se pudiera).
- Cubra con gasa estéril y vendajes.
- No aplicar cremas, tomate, lechuga, etc.
- Lleve al paciente al médico.

ENVENENAMIENTO E INTOXICACIÓN

Inhalación = vía respiratoria

Ingestión = vía bucal

Contacto = a través de la piel

Tratamiento:

Fecha de Actualización: 05/08/2017

Versión 03

- Traslado inmediato al centro de salud cercano.

Todos los productos químicos deben contar con MSDS, en tal sentido antes de tomar acción será necesario consultar la información de la hoja de seguridad del producto.

ATRAQUEAMIENTO

Síntomas:

- Sensación de ahogo
- Desesperación. En buscar ayuda
- Asfixia
- Pérdida del conocimiento

Tratamiento:

- Calme a la persona
- Ubique el objeto que obstruye.
- Tratar de sacarlo con el dedo índice en forma de gancho de derecha a izquierda de la cavidad bucal.
- Maniobra de Heimlich (presión entre el apéndice xifoides y ombligo).
- Verifique la respiración.
- RCP.

ELECTROCUCION

Rescate:

- Desconecte la energía general o desenchufe el equipo.
- De no poder, aislarse empleando calzados y guantes de goma.
- Si el hombre está pegado al cable, utilizar un palo seco y retirarlo.
- Si queda encima del cable, envolverle los pies con tela o ropa y jalarlo con un palo seco, verificando que no jale el cable.
- Si puede, actúe más rápido, cortando con un hacha aislada ambos lados del cable.
- RCP

INCRUSTACIONES O PENETRACIONES

Heridas en general – Tratamiento:

- No saque el objeto incrustado
- Detenga la hemorragia (compresa)
- Estabilice el objeto
- Traslado
- Monitoree signos vitales

Objetos en el ojo – Tratamiento:

- Hacer lagrimear (trabajo de la bolsa lagrimal)
- Lave con abundante agua
- Si no es posible sacar el objeto:
- Nunca retire un objeto incrustado.
- Cubra ambos ojos e inmovilice el objeto con vendas
- Dé ánimo al paciente
- Traslado al centro hospitalario

FRACTURAS

Rotura de un hueso, pueden ser abiertas o cerradas.

Fecha de Actualización: 05/08/2017

Versión 03

Síntomas:

- Intenso dolor
- Deformación y amoratado
- Imposible de mover
- Sensación de rozamiento de dos partes

Tratamiento:

- Examen y reconocimiento (cabeza a pies, zonas, dolores)
- Inmovilización provisional (tabillas, férulas, etc.)
- Traslado especializado (tabla rígida, camilla, ambulancia)

LUXACIONES

En estos casos, para cualquier tipo de luxación, básicamente de pie, lo primero que se deberá hacer será:

- Inmovilizar la articulación afectada.
- Reposo absoluto de la zona.
- Cuando una persona presenta una luxación, no intentaremos colocar el miembro afectado en su lugar bajo ningún concepto, y tampoco administraremos ningún medicamento.
- Traslado a un centro hospitalario para el correspondiente tratamiento.

TRANSPORTE DE HERIDOS

- Inmovilice (collarín cervical, férulas, tabillas, etc.)
- Colocación de personas en:

Cabeza

Brazos

Cintura

Pies

- Asegure a la camilla (correa).

- Traslado monitoreado y con cuidado.

- Anote tiempos necesarios.

RCP: REANIMACION CARDIO PULMONAR

Masaje cardíaco:

- Verifique si existe pulso
- Acueste a la víctima sobre una superficie rígida
- Colóquese al lado del paciente.
- 4 dedos encima del apéndice xifoides
- Colocar la base de la palma y la otra mano entrelazarla
- Brazos completamente rectos
- Comprima de 3 a 4 cm. contando mil uno, mil dos, mil tres.
- Continúe con el procedimiento hasta que sea necesario.
- Frecuencia de 60 por minuto

Respiración artificial:

- Ver, oír y sentir la respiración
- Cuello ligeramente extendido. Cabeza hacia arriba.
- Verifique la no-obstrucción de vías respiratorias
- Con el pulgar coger el mentón
- Con la otra mano cerrar orificios nasales
- Abra la boca e insuflar fuerte
- Vea que infla el pecho
- No es besar, es cubrir la boca

Fecha de Actualización: 05/08/2017

Versión 03

- De no ver el inflado rehacer la maniobra
- 12 a 16 veces por min.
- Método combinado: Un rescatista o más
- 15 compresiones x 2 respiraciones (mil uno, mil dos, mil tres).

14. PROCEDIMIENTO PARA LA EVACUACIÓN DE VÍCTIMAS.

Personas designadas a autorizar una Evacuación:

- 1 Gerente General.
- 2 Gerente de RRHH.
- 3 Jefe de Planta.
- 4 Jefe de seguridad.

Lesiones Menores.

- ESSALUD: Av. Buenos Aires 653 Urb. Cercado de Puente Piedra.
- HOSPITAL DE LA SOLIDARIDAD: Km. 30 Panamericana Norte. Alt. Paradero las vegas, costado de fabrica de hielo).

Lesiones Graves.

- Carlos Lanfranco La Hoz- Hospital de Puente Piedra: Av. Soenz Peña S/N.

Alcance del Procedimiento:

Trabajadores de N&A, proveedores u otras personas.

Procedimiento:

1. Dependiendo de la lesión se evaluará la posibilidad de movilizar al herido hacia un centro de salud o a un Hospital de Emergencia.
2. Si el herido es de lesión Grave a través de Vigilancia solicitar una ambulancia al 116 para la evacuación por parte del Cuerpo de Bomberos.
3. El herido será acompañado al hospital por el Supervisor del área o algún trabajador que se designe para la evacuación del herido.
4. La administración de N&A realizará los trámites posteriores y las coordinaciones del caso para informar sobre la salud del trabajador Herido.

15. PROCEDIMIENTO PARA CASOS DE INCENDIO – EXPLOSIÓN

Considérese **INCLUSIVE** un fuego incipiente

Persona que detecta el incendio:

1. Activar la alarma de emergencia y comunicar la emergencia vía radio o personalmente.
2. Desconectar la energía eléctrica si es posible y seguro.
3. Avisar inmediatamente a las personas del área para efectuar su evacuación.
4. Combatir el fuego con extintores si es posible, hasta que llegue la ayuda necesaria.

Brigadas contra incendios y evacuación y rescate:

1. Indicar vía radio la zona en emergencia.
2. Dar aviso al Cuerpo General de Bomberos (Tel.: 116)
3. Verificar que el Cuerpo General de Bomberos haya recibido la solicitud de auxilio (Tel.: 116 / 2220222).
4. Restringir el acceso de personas al área de emergencia, acordonar el área.

Fecha de Actualización: 05/08/2017

Versión 03

5. Evacuar de las instalaciones a los visitantes, contratistas, trabajadores.
6. Coordinar con el Gerente de RRHH la elección del puesto de comando y trasladar la información técnica y hojas de datos de seguridad a la:
 - Oficina de Gerencia General N&A
 - Oficina del Gerente de RRHH
7. Ponerse a disposición del Gerente de RRHH y Jefe de Brigada contra Emergencias.
8. NO dar información a medios de comunicación ni autoridades; previa coordinación con la gerencia general ver la posibilidad del ingreso de autoridades y medios de comunicación a las instalaciones (ubicarlas en zona segura y custodiada).

Brigada de Respuesta ante incendios:

1. Reunirse en la Oficina del Gerente de RRHH
2. Acudir a la zona en emergencia.
3. Iniciar el combate del incendio:
 - Usar extintores o con agua, según requiera el caso.
 - Verificar el funcionamiento de los sistemas de protección
 - Cortar energía eléctrica principal.
4. Paralelamente al punto 3 inicie el rescate de víctimas si es seguro hacerlo: la Brigada de evacuación y rescate sólo efectuará rescates bajo orden directa del Gerente de RRHH y en todo momento actuará de forma defensiva.
5. Disminuya el riesgo en otras áreas:
 - Aísle materiales inflamables
 - Controle sistemas de ventilación.
6. Efectúe salvamento de bienes: según indicación de la Gerencia General o Gerente de RRHH.
7. Contacte con las personas evacuadas del área de emergencia, para obtener información sobre el origen de la emergencia.
8. Organizar la reanudación de operaciones.

16. PROCEDIMIENTO PARA DERRAME DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Persona que detecta el Derrame:

1. Identifique el nombre del producto y riesgo a través de la etiqueta.
1. Activar la alarma y comunicar la emergencia vía radio o personalmente.
2. Desconectar la energía eléctrica si es posible y seguro.
3. Avisar inmediatamente a las personas del área para efectuar su evacuación.
4. Si es posible iniciar el confinamiento del producto derramado cercándolo con arena en el área del derrame. Evite el contacto directo con el producto.

Brigadas de control de derrame y de evacuación y rescate:

1. Indicar vía radio o personalmente cual es la Zona en Emergencia
2. Dar aviso al Cuerpo General de Bomberos (Tel. 116: AVISO: DERRAME DE PRODUCTO QUÍMICO).
3. Verificar que el Cuerpo General de Bomberos haya recibido la solicitud de auxilio
4. Restringir el acceso de personas al área de emergencia, acordonar el área.
5. Evacuar de las instalaciones a los visitantes, contratistas, trabajadores.

Fecha de Actualización: 05/08/2017

Versión 03

- Coordinar con el Gerente de RRHH la elección del puesto de comando y trasladar la información técnica y hojas de datos de seguridad a la:

- Oficina de Gerencia General N&A
- Oficina del Gerente de RRHH

- Ponerse a disposición del Gerente de RRHH y Jefe de Brigada.
- NO dar información a medios de comunicación ni autoridades.
- Prevía coordinación con el Gerente de RRHH, ver la posibilidad del ingreso de autoridades y medios de comunicación a las instalaciones (ubicadas en zona segura y custodiada).

Brigada de control de derrame:

- Reunirse en la Oficina del Gerente de RRHH.
- Acudir a la zona en Emergencia
- Colocarse los trajes apropiados para manejar Productos Peligrosos
- Indagar con la persona que activó la alarma, el nombre del producto o productos involucrados.
- Al iniciar el control de derrame:
 - Cercar la Zona de Derrame con arena e ir añadiéndola en forma concéntrica hacia el interior.
 - Clausurar posibles ingresos al sistema de alcantarilla (desagües)
- Paralelamente al punto 3 el Jefe de Brigada o Gerente de RRHH debe identificar mediante la Hoja de Seguridad (MSDS) las acciones correctas para casos de derrame y disposición final del producto derramado.
- Confinar el producto químico moviendo el envase, bridando tuberías o colocando tapones según sea el caso.
- Toda la arena o cualquier otro material en contacto con el producto derramado deben ser depositados en envases plásticos con bolsa interna.
- Etiquetar los envases que contienen los materiales contaminados y colocarlos en el área de almacenamiento que le compete a dicho producto.
- Eliminar según reglamentación.
- Los Brigadistas que tuvieron contacto con el producto deben asegurarse que la indumentaria utilizada no este contaminada, en caso contrario deberán desecharla o lavarla en caso fuese factible.

Nunca mezcle sustancias químicas, pueden reaccionar violentamente

17. PROCEDIMIENTO PARA CASO DE CONTACTO CON PRODUCTOS QUÍMICOS

Persona afectada o que da la Alerta:

- Identifique el nombre del producto y riesgo a través de la etiqueta:
- Active la alarma de emergencia y comuníquela vía radio o personalmente
- Al contacto con productos químicos :
 - **Contacto a través de la piel:** dirigirse a la ducha y lavarse por 15 minutos, retirando previamente la ropa en contacto con el producto químico.
 - **Contacto vía inhalación:** Dirigirse a una zona ventilada, evalúe oxigenoterapia
 - **Contacto vía ingestión:** No inducir al vómito, evalúe traslado inmediato.

Servicio de Vigilancia:

- Indicar vía radio o personalmente cuál es la Zona en Emergencia
- Dar aviso al Cuerpo de Bomberos (teléfono 116), avisando que será evacuada una persona que ha tenido contacto con productos químicos.

Fecha de Actualización: 05/08/2017

Versión 03

- Llenar el formulario necesario para la persona que será evacuada.
- Restringir el acceso de personas al área de emergencia, acordonar el área.
- Coordinar la movilidad que trasladará a la persona afectada y alcanzar una copia de la MSDS (Hoja de Datos de Seguridad) del producto que afecta a la víctima.
- Ponerse a disposición del Gerente de RRHH y Jefe de Brigada.
- NO dar información a medios de comunicación ni autoridades.
- Prevía coordinación con el Gerente de RRHH, ver la posibilidad del ingreso de autoridades y medios de comunicación a las instalaciones (ubicadas en zona segura y custodiada).

Brigada de Respuesta de primeros Auxilios.

- Reunirse en la sala de reuniones.
- Acudir a la zona en Emergencia
- Respecto a la persona afectada, la Brigada debe seguir las siguientes indicaciones :
 - **Contacto a través de la piel:** Colocar al afectado en la ducha de emergencia y lavar por 15 minutos, retirando previamente la ropa en contacto con el producto químico.
 - **Contacto vía inhalación:** Dirigir al afectado hacia una zona ventilada, y aplicar RCP (Reanimación Cardio Pulmonar) si lo requiere, usando solo AMBU.
 - **Contacto vía ingestión:** No tomar acción de inducir al vómito salvo que el Jefe de la Brigada o Gerente de RRHH así lo indique.
- En forma paralela el Jefe de Brigada debe ubicar la Hoja de Seguridad (MSDS) para verificar las acciones a tomar, si no está disponible la Hoja de Seguridad verificar información útil en la etiqueta de producto.
- Evacuar al afectado y será acompañado por el Jefe de Brigada o una persona designada por él.
- Para personas en contacto con productos químicos a través de la piel u ojos NUNCA intente neutralizar.

18. PROCEDIMIENTO PARA CASOS DE FUGA DE GAS

Persona que detecta la fuga:

- Activar la alarma de emergencias y comunicar la emergencia vía radio o personalmente.
- Avisar inmediatamente a las personas del área para iniciar su evacuación con el viento en contra.
- Evite encender equipos eléctricos o producir chispas.

Brigada contra incendios y evacuación y rescate:

- Indicar vía radio, cuál es la zona en emergencia
- Dar aviso al Cuerpo General de Bomberos (Tel.: 116: AVISO: FUGA DE GAS).
- Verificar que el Cuerpo General de Bomberos haya recibido la solicitud de auxilio (Tel.: 116)
- Restringir el acceso de personas al área de emergencia, acordonar el área.
- Evacuar de las instalaciones a los visitantes, contratistas, trabajadores.
- Coordinar con el Gerente de RRHH la elección del puesto de comando y trasladar la información técnica hacia:
 - Oficina de Gerencia General N&A.
 - Oficina del Gerente de RRHH.
- Ponerse a disposición del Gerente de RRHH y Jefe de Brigada.
- NO dar información a medios de comunicación ni autoridades.
- Prevía coordinación con el Gerente de RRHH, ver la posibilidad del ingreso de autoridades y medios de comunicación a las instalaciones (ubicadas en zona segura y custodiada).

19. PROCEDIMIENTO PARA LA ACTUALIZACIÓN Y REVISIÓN DE LOS PLANES DE CONTINGENCIA.

Fecha de Actualización: 05/08/2017

Versión 03

El Plan de Contingencia debe revisarse periódicamente para analizar el incremento o disminución del inventario de Riesgos con el que fue diseñado, la empresa tiene la obligación de modificar dichos planes cada vez que se produzca cualquier tipo de modificación en las instalaciones. Por ello N&A revisará anualmente el Plan de Contingencias.

DIRECTORIO DE TELEFONOS DE EMERGENCIA

Bomberos

Central de Emergencia	116
Cia. de Bomberos Upichigua Cardenas N° 150	548-1263 (pte piedra)
Cia. de Bomberos Anzon N° 163	552-1468 (Ancon)
Serenazgo Pte. Piedra	364-5900

Emergencias Policiales

Comisaría CPNP Zapatal P. Piedra	550-2268
Comisaría CPNP Pte. Piedra	548-4216
Escuadrón de Emergencias	330-1873
Desactivación de Explosivos	431-3106

Defensa Civil

Central de Emergencia	115
Central Telefónica	225-9898

SEDAPAL

Aquafono	317-8000
----------	----------

Compañía de Luz

Edenor	517-1717
Luz del Sur	617-5000

Emergencias Médicas

Alo Salud	472-2300
InfoSalud	0-800-10-828
Dirección de Salud Ambiental	0-801-12-345

Hospitales

Alberto Sabogal	429-0728
Daniel A. Camión	429-6068
Carlos Lanfranco La Hoz (pte Piedra)	548-2010

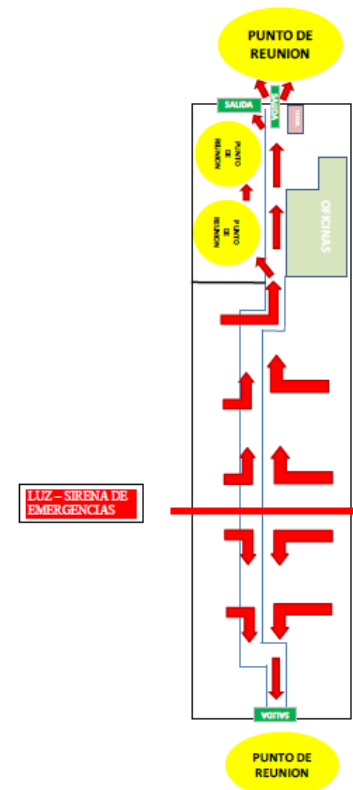
Ambulancias

Cruz Roja	275-3566
Alerta Médica	225-4040
Clave Médica	437-7071
Contra Infartos	446-4620

Ruta de Evacuación

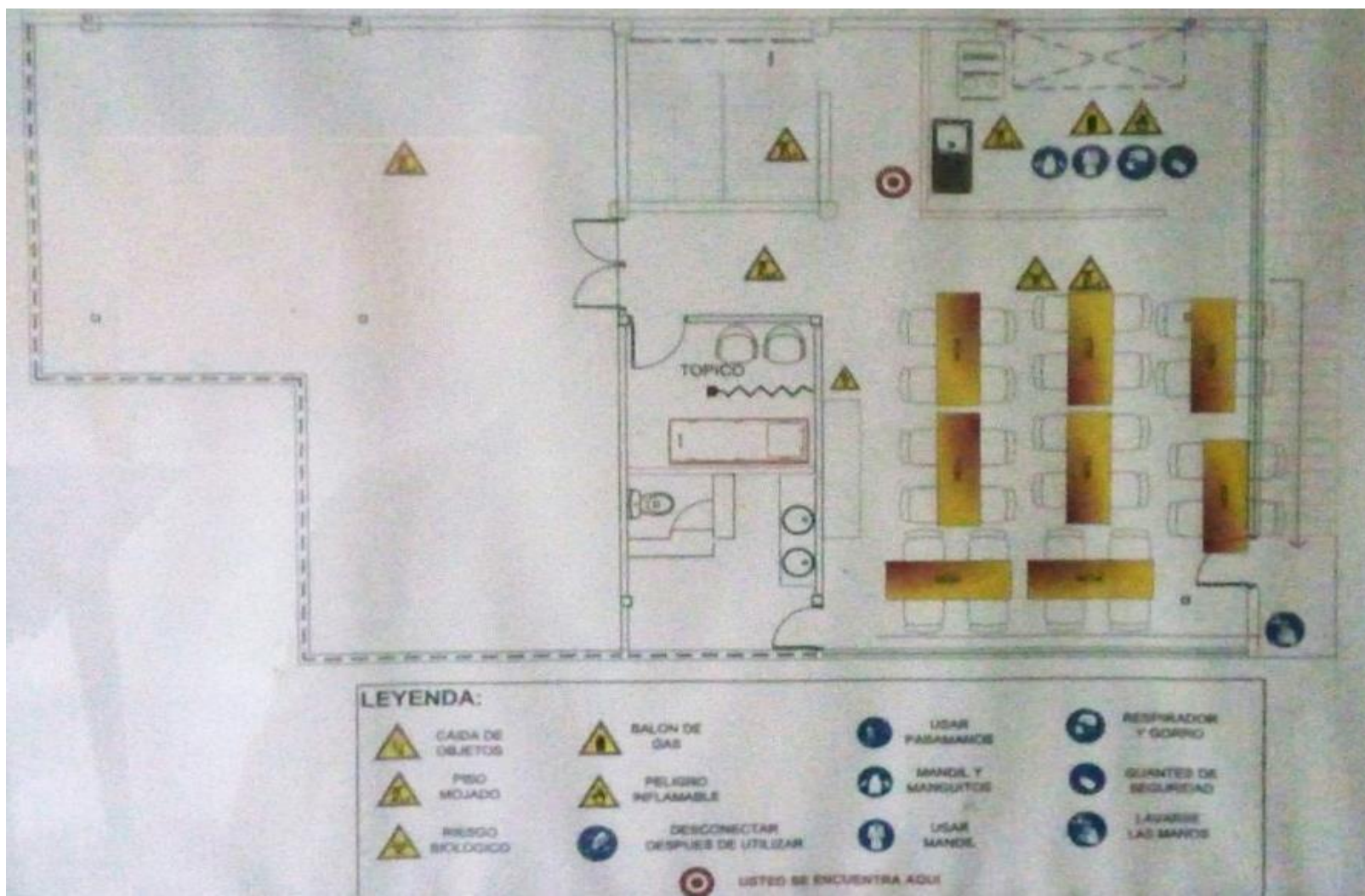
Fecha de Actualización: 05/08/2017

Versión 03



Fecha de Actualización: 05/08/2017

Versión 03



Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 31: Afiche Informativo del Día de la Gran Limpieza

DÍA DE LA GRAN LIMPIEZA

Primer Sábado de Junio y Diciembre

De: 08:00 a.m. - 02:00 p.m.

ÁREA	ACTIVIDAD	PERSONAS ASIGNADAS	LÍDER DEL GRUPO
Bodega material de empaque Bodega Materia Prima	Barandales, estantes y mallas de ventilación y comedor de administración. Paredes, estantes y malla decorativa.	Celis Lara, Ronnie	Gonzales Casana, Gilberto Martín
Portones y Cortina Metálica Área de Mantenimiento Acera Perimetral Interior y Exterior	Cortina y portones de salida lado oeste. Deposito de desechos industriales, paredes y taller de mantenimiento. Limpieza de área verde y los accesos sur, frontal y oeste.	Campos Arce, Cristian	Albarracin Casana, Inés del Carmen Nataly
Señalización General	Pintar parqueos y aceras.	Celis Lara, Geivar	Casana Aristizabel, Rita Martina
Área de Expansión y Baños	Limpieza de malla de ventilación, sanitarios de varones y damas.	Cruz Ramirez, Enrique Manuel	Cuba Bautista, Luis
Proceso de Conversión Proceso de Impresión	Limpieza general, vidrios, maquinas, aire acondicionado y ventanas.	Figueroa Silvestre, Rogelio	Bonifacio Huamani, Maximo
Comedor de Producción Oficinas Administración	Limpieza de ventilador, celosía y mueble. Mobiliario, aire acondicionado y ventanas.	Hurtado Guerrero, Luis	Vásquez Aguilar, Edgar Cristhian
Solar baldío	Limpieza de solar baldío y colocar rotulo.	Majuan García, Cleyver	Agurto Cordova, Santos Dilber

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 32: Auditoría Final de las 5'S

FORMATO DE EVALUACIÓN		Calif.
Id	Seleccionar	Calif.
1	Las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado para su uso	3
2	El mobiliario se encuentra en buenas condiciones de uso	2
3	Existen objetos sin uso en los pasillos	3
4	Pasillos libres de obstáculos	2
5	Las mesas de trabajo están libres de objetos sin uso	3
6	Se cuenta con solo lo necesario para trabajar	3
7	Los herramientas y equipos se encuentran bien ordenados	3
8	Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado	3
9	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente	3
10	El área de está libre de cajas de papeles u otros objetos	2
Id	Ordenar	Calif.
11	Las áreas están debidamente identificadas	3
12	No hay unidades encimadas en las mesas o áreas de trabajo	2
13	Los botes de basura están en el lugar designado para éstos	3
14	Lugares marcados para todo el material de trabajo	3
15	Todas las sillas y mesas están el lugar designado	3
16	Las herramientas y equipos están debidamente organizados y sólo se tiene lo necesario	2
17	Todas las identificaciones en los estantes de material están actualizadas y se respetan	3
Id	Limpiar	Calif.
18	Los equipos se encuentran limpios	3
19	Las herramientas de trabajo se encuentran limpias	3
20	Piso está libre de polvo, basura, componentes y manchas	3
21	Las gavetas o cajones de las mesas de trabajo están limpias	3
22	Las maquinas están libres de polvo, manchas y componentes de residuos.	3
23	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	2
Id	Estandarizar y Disciplinar	Calif.
24	Todos los contenedores cumplen con el requerimiento de la operación	2
25	El personal usa la vestimenta adecuada dependiendo de sus labores	3
26	Todo el personal se encuentra comprometido	3
27	Todo los instructivos cumplen con el estándar	2
28	La capacitación está estandarizada para el personal del área	3
Id	Guía de calificación	Calif.
29	No hay implementación	0
30	Un 25% de cumplimiento	1
31	Cumple al 50%	2
32	Un 100% de cumplimiento	3

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 33: Lista de Participantes a la Charla sobre SMED

LISTA DE PARTICIPANTES A LA CHARLA SOBRE SMED

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA
Gonzales Casana, Gilberto Martin	Gerente General	
Albarracin Casana, Inés del Carmen Nataly	Representante de Dirección	
Casana Aristizabel, Rita Martina	Gerente de Producción	
Cuba Bautista, Luis	Jefe de Planta	
Bonifacio Huamani, Maximo	Supervisor del Área de Habilitado	
Vásquez Aguilar, Edgar Cristhian	Analista de Procesos	
Agurto Cordova, Santos Dilber	Maquinista	
Anastacio Morales, Jose Luis	Maquinista	
Benites Sahuma, Americo	Maquinista	
Celis Lara, Ronnie	Operario	
Campos Arce, Cristian	Maquinista	
Celis Lara, Geivar	Operario	
Cruz Ramirez, Enrique Manuel	Maquinista	
Figueroa Silvestre, Rogelio	Maquinista	
Hurtado Guerrero, Luis	Operario	
Majuan García, Cleyver	Maquinista	
Monteza Rojas, Hugo	Maquinista	
Perez Lujan, Raul Jose	Operario	
Rafaile Olivo, Santos	Maquinista	
Ramirez Diaz, Oscar	Operario	
Rojas Rurush, Filomeno	Operario	
Sanchez Arroyo, Miler Yoel	Maquinista	
Santiago Palacin, Lellis Raquel	Maquinista	
Tangoa Chujutalli, Richard	Maquinista	
Torres Soriano, Ronald	Operario	
Vasquez Aguirre, Fernando	Operario	

Fuente: Elaboración Propia


Anexo N° 34: Lista de Participantes a la Segunda Charla sobre SMED

LISTA DE PARTICIPANTES A LA SEGUNDA CHARLA SOBRE SMED

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA
Gonzales Casana, Gilberto Martin	Gerente General	
Albarracin Casana, Inés del Carmen Nataly	Representante de Dirección	
Casana Aristizabel, Rita Martina	Gerente de Producción	
Cuba Bautista, Luis	Jefe de Planta	
Bonifacio Huamani, Maximo	Supervisor del Área de Habilitado	
Vásquez Aguilar, Edgar Cristhian	Analista de Procesos	
Agurto Cordova, Santos Dilber	Maquinista	
Anastacio Morales, Jose Luis	Maquinista	
Benites Sahuma, Americo	Maquinista	
Celis Lara, Ronnie	Operario	
Campos Arce, Cristian	Maquinista	
Celis Lara, Geivar	Operario	
Cruz Ramirez, Enrique Manuel	Maquinista	
Figueroa Silvestre, Rogelio	Maquinista	
Hurtado Guerrero, Luis	Operario	
Majuan García, Cleyver	Maquinista	
Monteza Rojas, Hugo	Maquinista	
Perez Lujan, Raul Jose	Operario	
Rafaile Olivo, Santos	Maquinista	
Ramirez Diaz, Oscar	Operario	
Rojas Rurush, Filomeno	Operario	
Sanchez Arroyo, Miler Yoel	Maquinista	
Santiago Palacin, Lellis Raquel	Maquinista	
Tangoa Chujutalli, Richard	Maquinista	
Torres Soriano, Ronald	Operario	
Vasquez Aguirre, Fernando	Operario	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 35: Acta de aprobación de originalidad de tesis.

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE HABILITADO DE LA EMPRESA N&A S.A.C., PUENTE PIEDRA, 2017", del estudiante EDGAR CRISTHIAN VÁSQUEZ AGUILAR; tiene un índice de similitud de 21% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 14 junio del 2018



Dr. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS
Coordinador de Investigación de la EP de
Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Anexo N° 36: Solicitud de visto bueno para empastado de tesis.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FORMATO DE SOLICITUD

SOLICITA: EMPASTADO DE TESIS

ESCUELA DE ING. INDUSTRIAL

Edgar Cristhian Vásquez Aguilar

con DNI N° 71643102

Domiciliado (a) en Jr. La Florida lote 36 Mz. H Urb. San Carlos S.M.P LIMA
(Calle / lote / Mz. / Urb. / Distrito / Provincia / Región)

Ante Ud. con el debido respeto expongo lo siguiente:

Que en mi condición de alumno de la promoción: 2017-2 del programa: Regular
(Período)

identificado con el código de matrícula N° 6700150299
(Código del alumno)

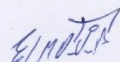
de la Escuela de Pre- grado, recurro a su honorable despacho para solicitarle lo siguiente:

Empastado de tesis

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Por lo expuesto, agradeceré ordenar a quien corresponde se me atienda mi petición por ser de justicia.

Lima, 14 de junio del 2018.


.....
(Firma del solicitante)

Documentos que adjunto:

a.-.....
b.-.....
c.-.....

cualquier consulta por favor comunicarse al:

Teléfono: 921800255.....
Email: vasquezag2017@gmail.com.....

Anexo N° 37: Formulario de autorización para publicación electrónica de la tesis.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"**

**FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA
PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS**

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Vasquez Aguilas Edgar Cristhian

D.N.I. : 71643102

Domicilio : Jr. La Florida 12, H. Lt. 26, Resid. San Carlos, S.M.P., LIMA

Teléfono : Fijo : 01 32 99 663 Móvil : 921 902225

E-mail : Vasquez.ag.2017@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☒ Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Industrial

Carrera : Ingeniería Industrial

Título : "Aplicación del Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de habilitado de la empresa NPA S.A.C. Puente Piedra 2017"

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

Grado :

Mención :

☐ Doctorado

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Vasquez Aguilas Edgar Cristhian

Título de la tesis:

"Aplicación del Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de habilitado de la empresa NPA S.A.C. Puente Piedra 2017"

Año de publicación : 2017

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma :

Fecha : 15-06-2018

Feedback Studio - Google Chrome

Es seguro | https://evturin.com/app/carta/es/?u=1069118726&student_user=180&=877007770&lang=es&s=

feedback studio Edgar Vasquez aguilar

Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de habilitado de la emi

UNIVERSIDAD CESMA VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL

Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR

Vasquez Aguilar, Edgar Cristhian

ASISOR

Mg. Momoys Cardenas, Gustavo Adolfo

Resumen de coincidencias

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias	
1 Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante	7% >
2 repositorio ucv.edu.pe Fuente de Internet	4% >
3 repositorio upn.edu.pe Fuente de Internet	1% >
4 biblioteca.ilson.mx Fuente de Internet	1% >
5 docplayer.es Fuente de Internet	1% >
6 tesis.pucp.edu.pe	1% >

21 %

-- 3/0

Página: 1 de 191

Número de palabras: 36449

106.56 km/h
12/02/2018

